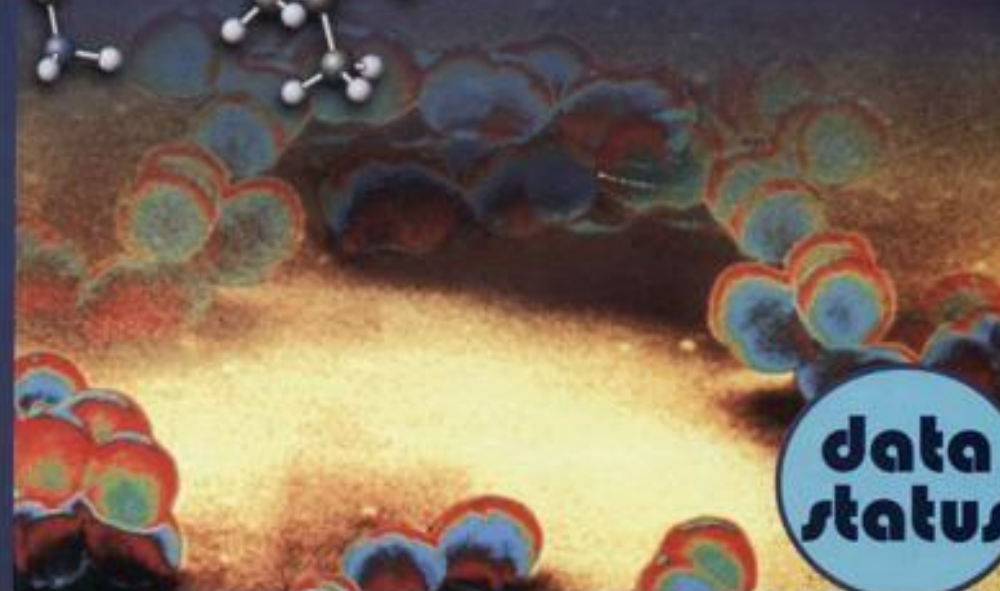
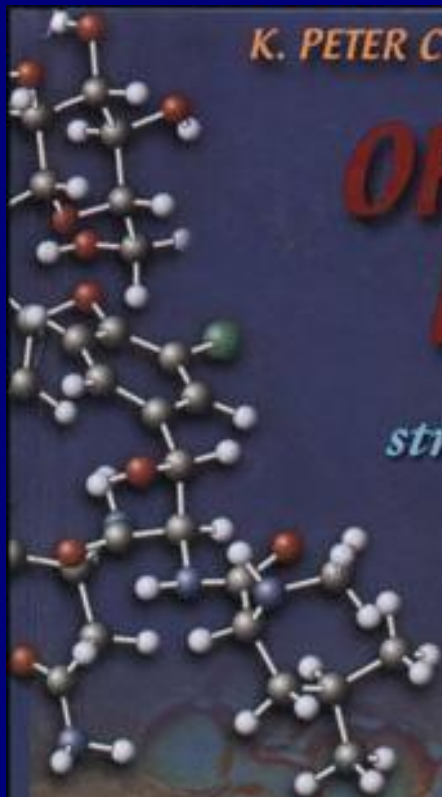


K. PETER C. VOLLHARDT NEIL E. SCHORE

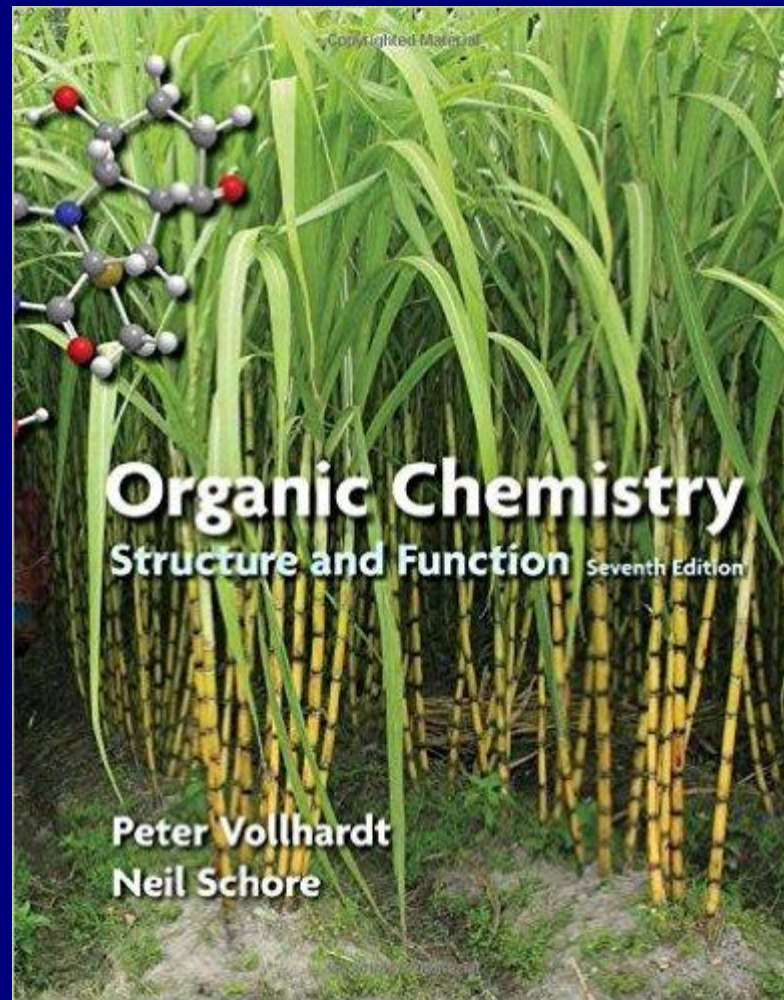
ORGANSKA HEMIJA

struktura i funkcija

ČETVRTO IZDANJE



**data
status**



Organic Chemistry

Structure and Function Seventh Edition

Peter Vollhardt
Neil Schore

ORGANSKA HEMIJA za STUDENTE FIZIČKE HEMIJE

3 časa predavanja i 3 časa laboratorijskih vežbi nedeljno

Predavač: dr Mario Zlatović, vanredni profesor
kab. 482, e-mail: mario@chem.bg.ac.rs

Asistenti: Mihajlo Krunic

Web strana: <http://www.chem.bg.ac.rs/~mario/OH/>

Predavanja i vežbe

22. februar do 2.jun 2023.

Utorak 13:00 - 14:00 h

Četvrtak 12:00 -14:00

Konsultacije prema dogovoru sa studentima

Vežbe:

Utorak

Vežbe: **lab. 236** (prvi podrum, ulaz iz unutrašnjeg dvorišta, lab. Okrenuta prema Siminoj ulici).

Uslov za izlazak na pismeni ispit

Redovno pohađanje predavanja

- Obavezno prisustvo na 70% časova

Predispitne obaveze:

Završene vežbe (max. 30 poena)

Postoji ukupno devet eksperimentalnih vežbi, od kojih svaka završena i odbranjenja vežba donosi minimum 2 p.

Dakle: $9 \times 2 = 18$ (od maksimalno mogućih 30).

Krajnja ocena:

1. Student mora da dobije min. 35 p (51%) na ispitu da bi položio ispit.
2. Ukoliko dobije manje od 35 p (51%) na ispitu, poeni sa vežbi se ne računaju, ukupna ocena je automatski negativna, 5.
3. Ukoliko dobije 35 p (51%) i više na ispitu, poeni sa vežbi se računaju, ukupna ocena je automatski pozitivna (6 ili više), a konačna ocena se računa prema ukupnom broju poena.

Literatura:

1. Organska hemija, *Peter C. Volhardt, Neil E. Schore*
2. Uputstvo za rešavanje zadataka sa rešenjima:
Organska hemija struktura i funkcija, *Neil E. Schore*
3. Radna sveska iz organske hemije, *Roglić Goran*

Program rada:

Uvod u organsku hemiju

Struktura i osobine organskih molekula

Alkani i cikloalkani

Stereoizomeri

Alkil-halogenidi: nukleofilna supstitucija i eliminacija

Alkoholi i tioli: struktura, sinteza, reakcije

Etri, epoksidi, glikoli i sulfidi

Alkeni

Reakcije alkena

Alkini

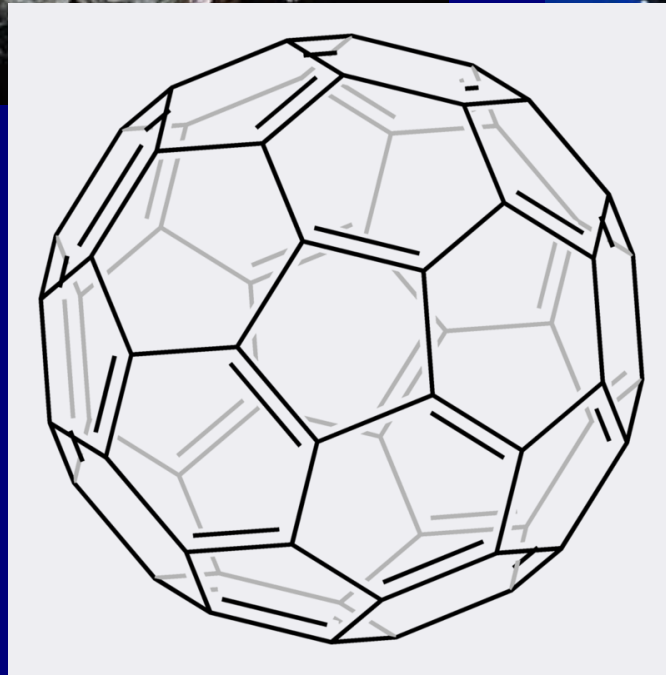
Aromatična jedinjenja

Aldehidi i ketoni

Karbonske kiseline i derivati

Amini

Organska hemija: HEMIJA UGLJENIKA



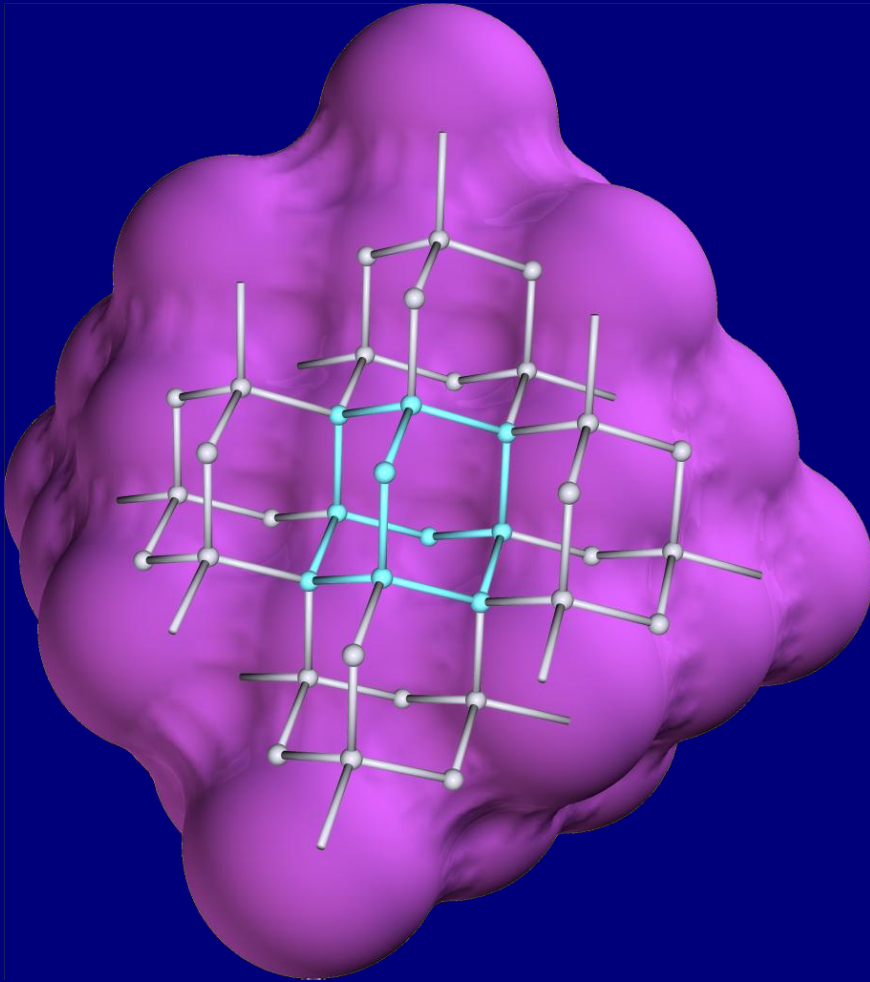
Alotropske modifikacije elementarnog ugljenika

- 1. Dijamant** - polimerni 3D kristal neograničene veličine.
- 2. Grafit** - polimerni 2D (planarni) molekul neograničene veličine, sa velikim brojem slojeva jedan iznad drugog .
- 3. Grafen** - polimerni planarni molekul neograničene veličine, sa samo jednim slojem („oljušteni“ grafit)
- 4. Fullereni** - ne-polimerni (tj. mali) sferoidni molekuli, sastavljeni isključivo od C-atoma
- 5. Nano-cevi** - nisu čist ugljenik (imaju C-H veze na krajevima) ali je udeo H-atoma izuzetno mali
- 6. Staklasti ugljenik** (eng. *glassy carbon*) - sintetička varijanta elementarnog ugljenika, nepotpuno istražene molekulske strukture. zbog hemijske inertnosti, termalne i mehaničke otpornosti kao i elektroprovodljivosti, široko se primenjuje u laboratorijske svrhe, posebno kao elektrode.

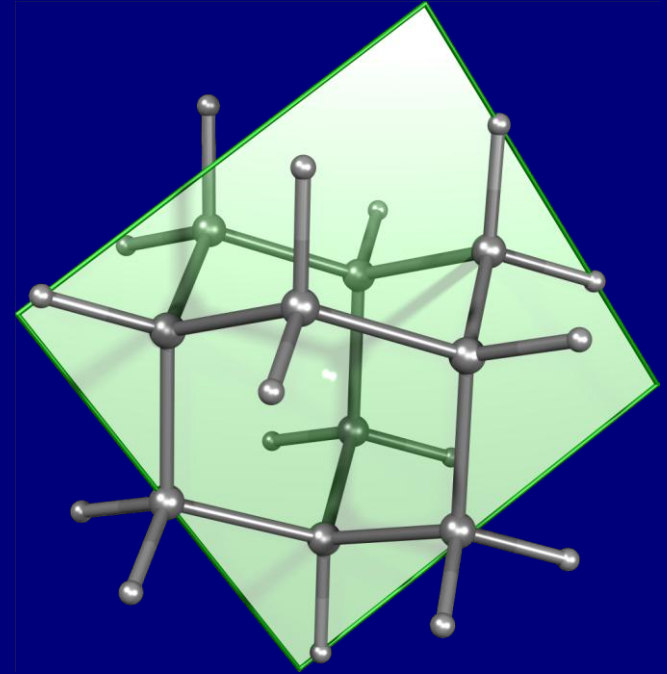
- 7. Čađ** (gar, eng. soot) - nije alotropska modifikacija ugljenika, već smesa različitih aromatičnih ugljovodonika, promenjivog sastava, kao i amorfnih oblika ugljenika (sličnih grafitu). Može imati različite fizičke i hemijske osobine. Sadrži i kancerogene poliaromatične ugljovodonike.

- 8. Aktivni ugalj** - su strukturno nedefinisane modifikacije ugljenika, sadrže amorfne oblike ugljenika sličnih grafitu. Ima veoma veliku površinu u odnosu na svoju težinu. Pokazuje raznovrsne fizičke i hemijske osobine, a posebno sposobnost adsorptivnog vezivanja brojnih organskih i neorganskih jedinjenja, kao i gasova, na svojoj površini. Široko se primenjuje kao nosač (adsorbtivna podloga) za katalizatore, posebno paladijum.

Dijamant












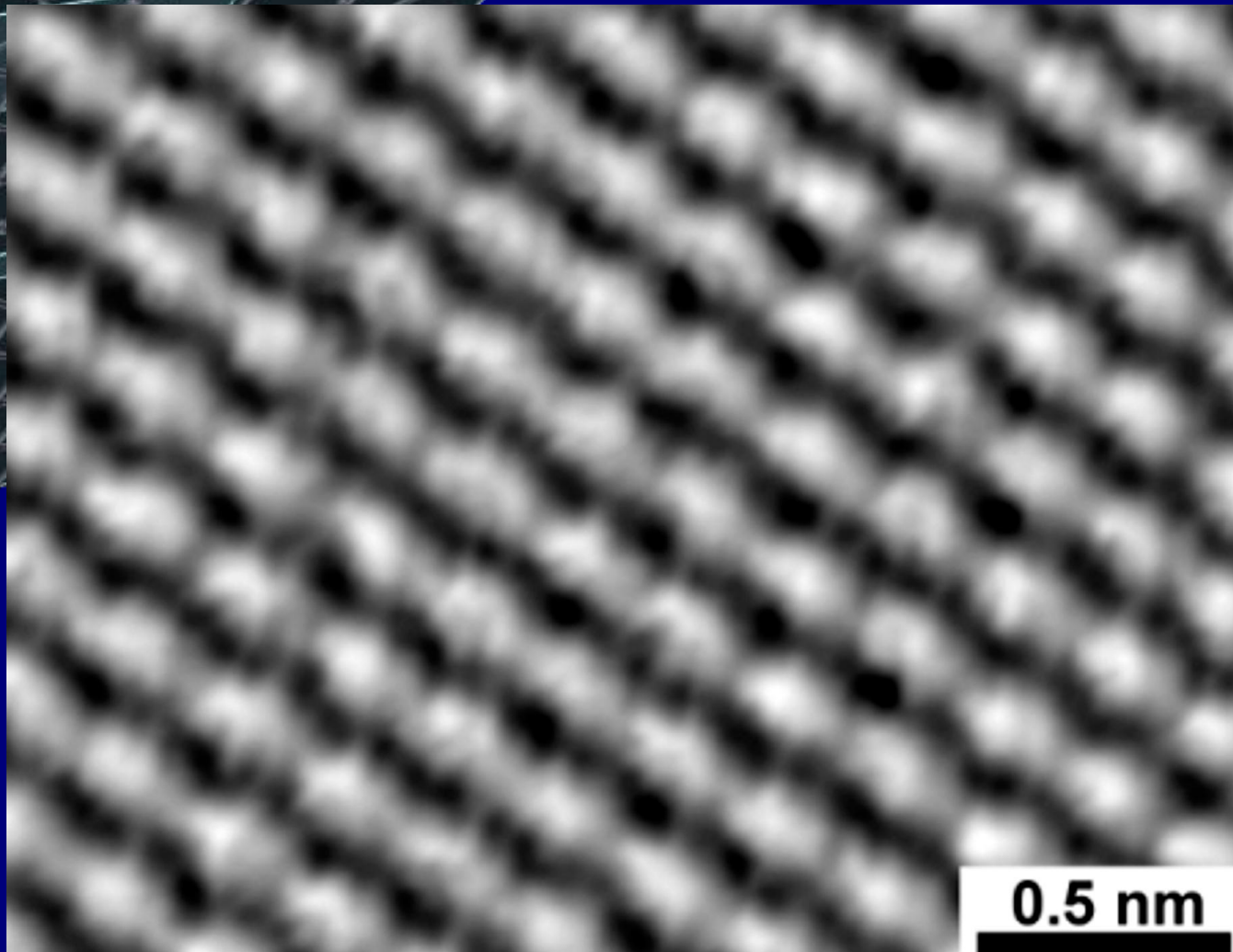
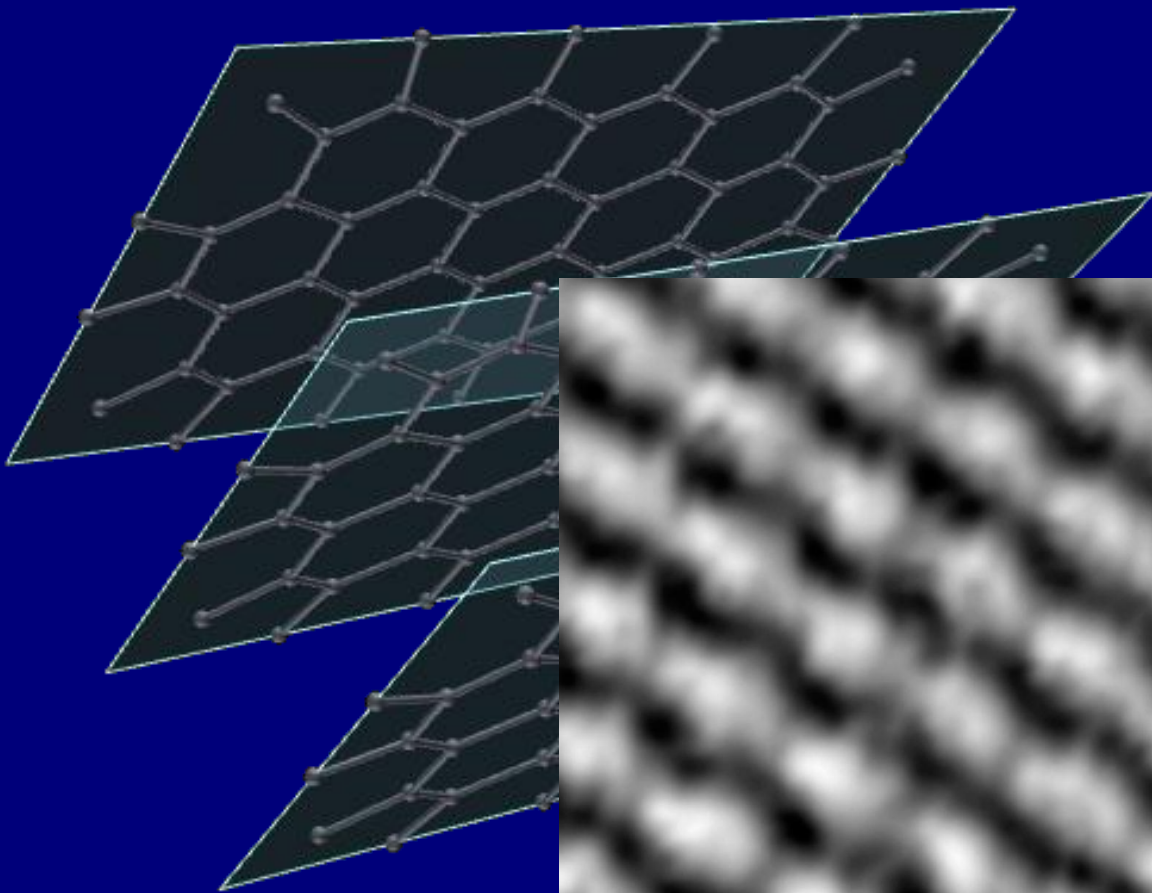
Adamantan



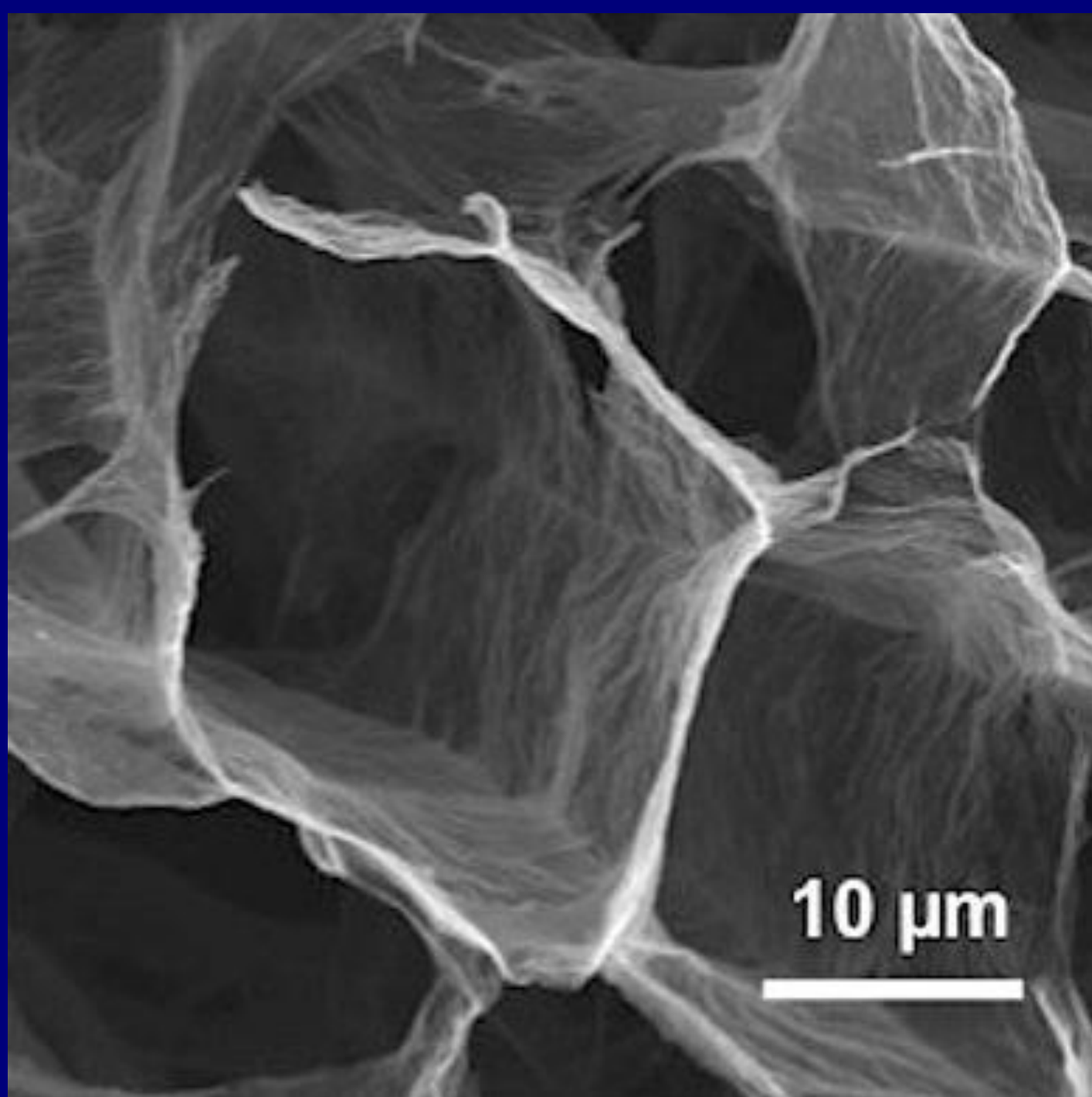
Mohs Hardness Scale



| | Mineral Name | Scale Number | Common Object |
|--------------------------|--|--------------|---|
| ↑ Increasing Hardness | Diamond | 10 | |
| |  → Corundum | 9 |  Masonry Drill Bit (8.5) |
| | Topaz | 8 | |
| |  → Quartz | 7 |  Steel Nail (6.5) |
| | Orthoclase | 6 | |
| | Apatite | 5 |  Knife/Glass Plate (5.5) |
| |  → Fluorite | 4 |  Copper Penny (3.5) |
| | Calcite | 3 | |
| | Gypsum | 2 | |
| |  → Talc | 1 |  Fingernail (2.5) |



0.5 nm



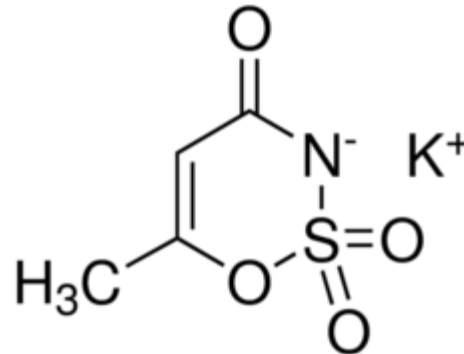
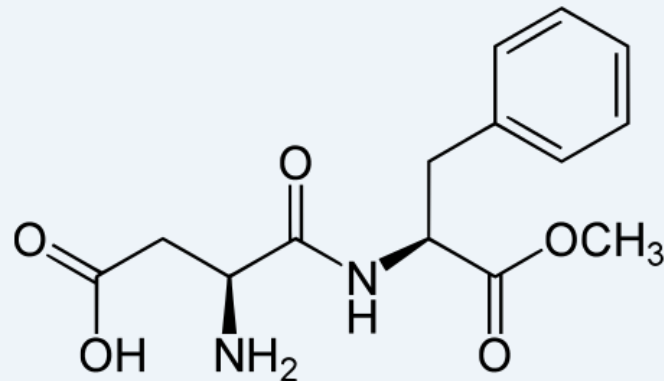
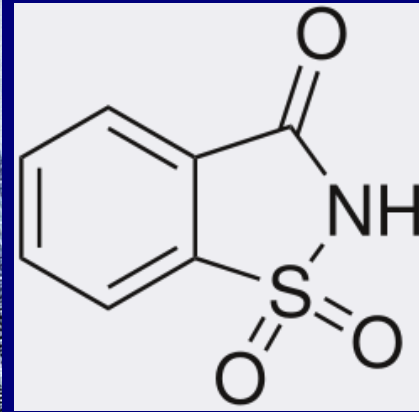
Organske hemikalije u akciji



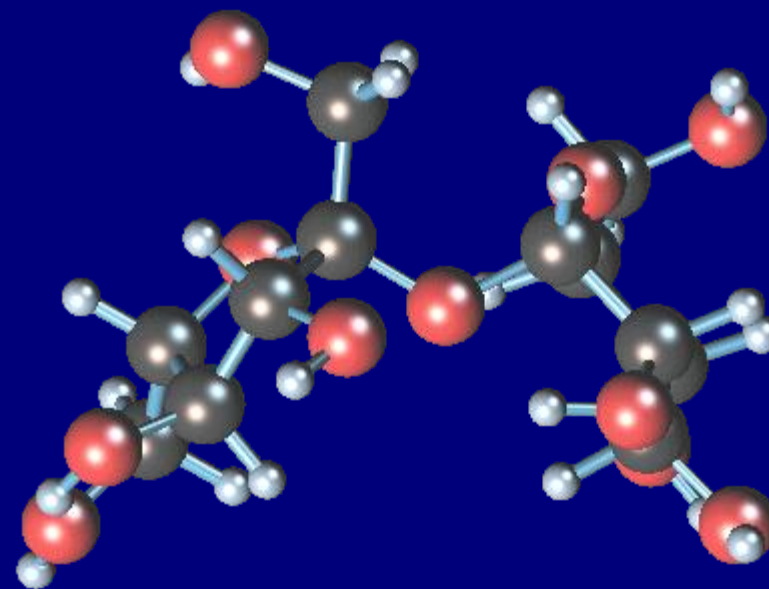
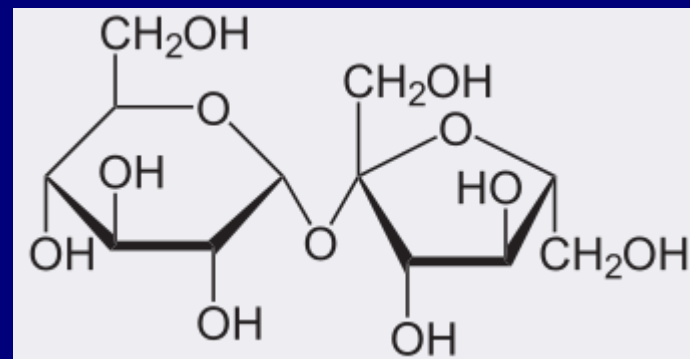
Hemikalije



Saharin (1879): 300 puta slađi od šećera

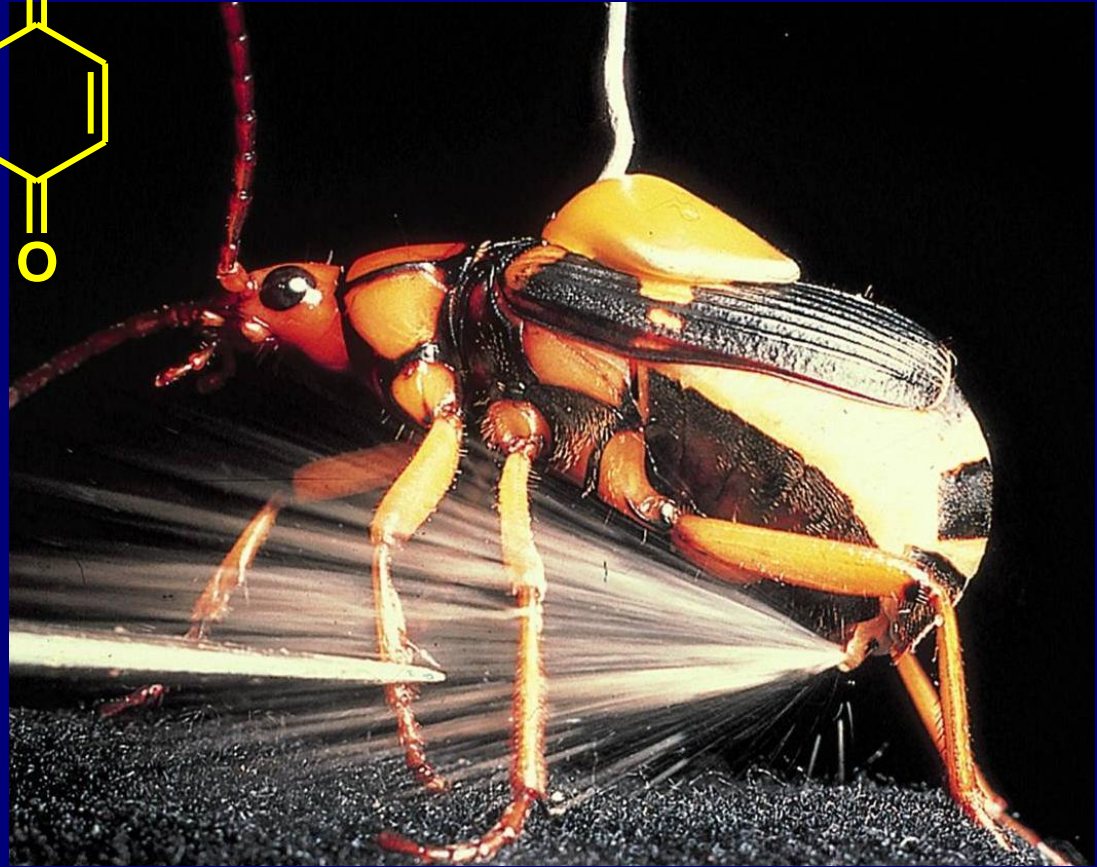
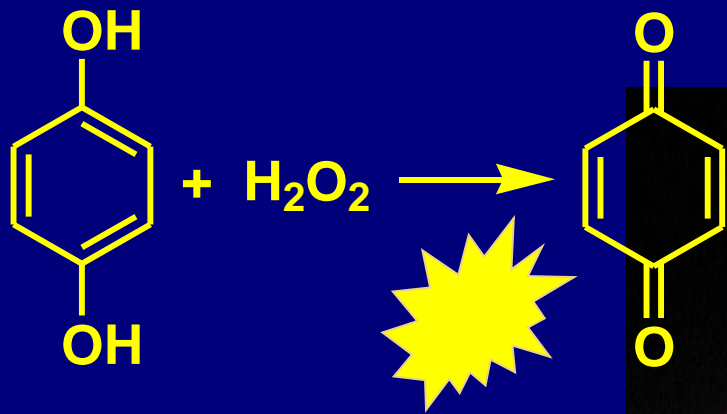


Mmmmmmmmmmmhhh!!!!



Prirodni vatromet:

Buba bombardier

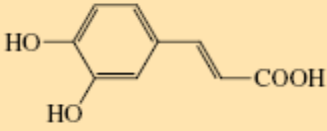
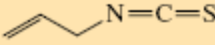
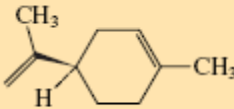
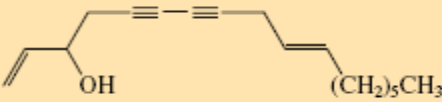
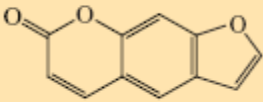
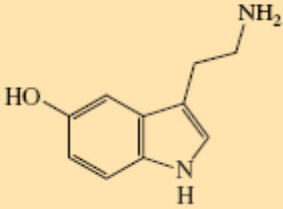


Benzohinon,
 H_2O_2 , $100^{\circ}C$
„vatrena moć“
i do 500
„metaka“ u
sekundi

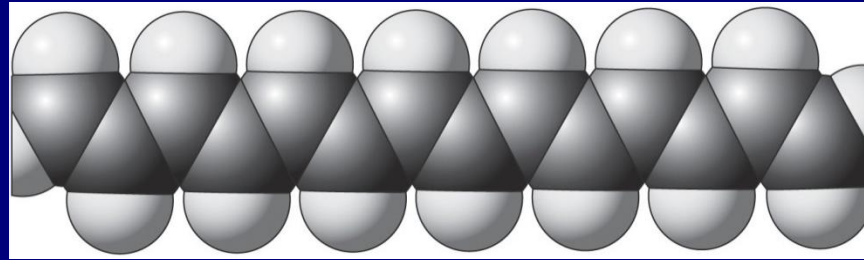
Hemijska zaštita u prirodi



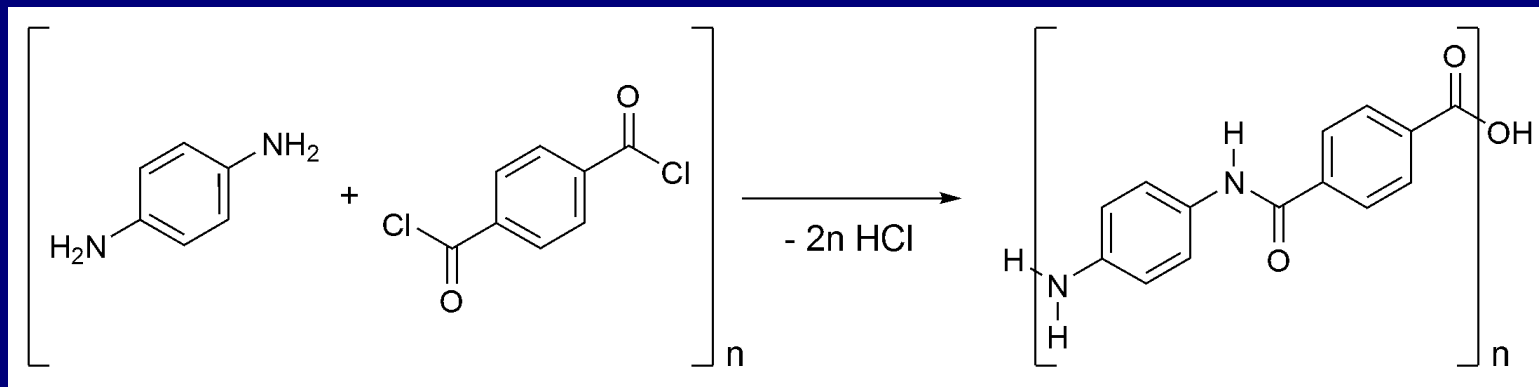
Nature is not always green....

| Natural Plant Pesticides | |
|---|--|
| Compound | Plant food (concentration in ppm) |
|  <p>Caffeic acid (Carcinogen)</p> | Apple, carrot, celery, grapes, lettuce, potato (50–200); basil, dill, sage, thyme, and other herbs (>1000); coffee (roasted beans, 1800) |
|  <p>Allyl isothiocyanate (Carcinogen)</p> | Cabbage (35–590); cauliflower (12–66), Brussels sprouts (110–1560); brown mustard (16,000–72,000); horseradish (4500) |
|  <p>(R)-Limonene (Carcinogen)</p> | Orange juice (31); black pepper (8000) |
|  <p>Carotatoxin (Neurotoxin)</p> | Carrot |
|  <p>Psoralen (Carcinogen)</p> | Parsley; celery |
|  <p>Serotonin (Neurotransmitter, vasoconstrictor)</p> | Banana |

Poliacetileni: Organski provodnici

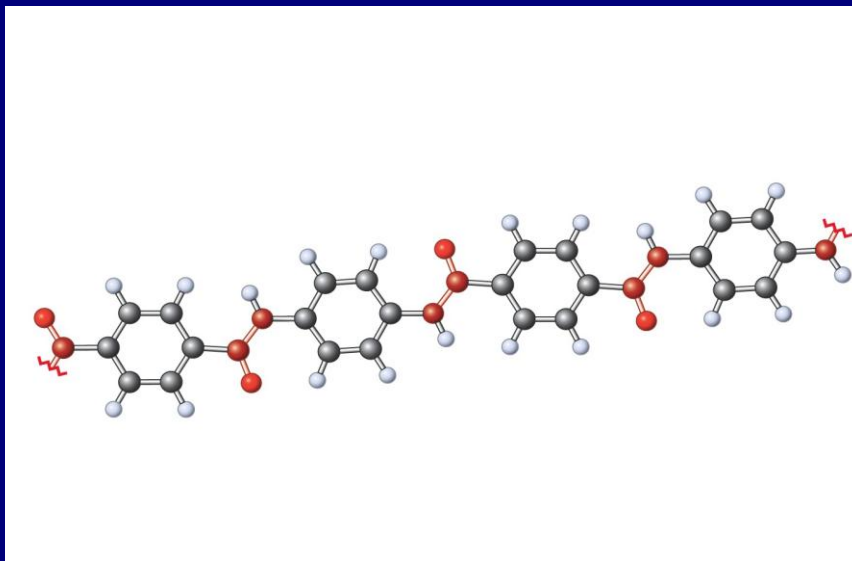


Organska jedinjenja “čvršća” od metala

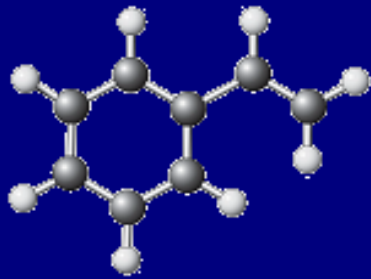


poliamid kevlar

zaštitni prsluk!



Polistiren iz stirena
latex, sintetička guma, smole



Losion za sunčanje
stiren/akrilat kopolimer

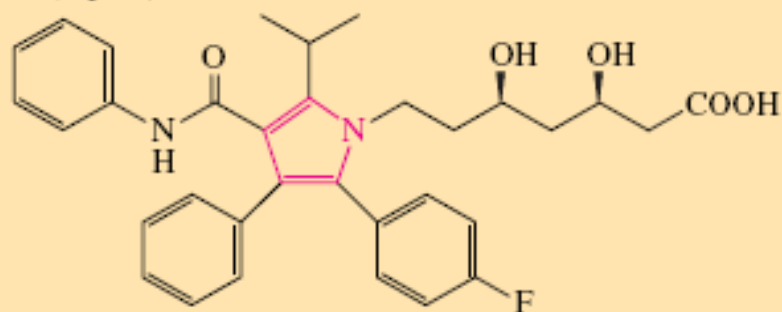


Priroda je najveći „zagađivač“!!! ali uz pomoć ljudi



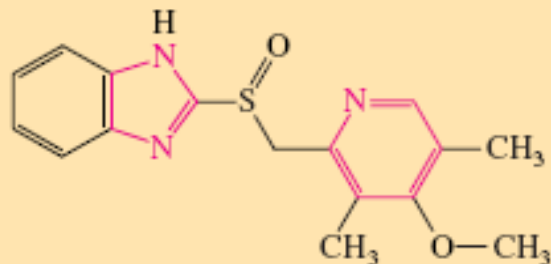
Četiri leka koja su najviše propisivana u USA

1. Atorvastatin
(Lipitor)



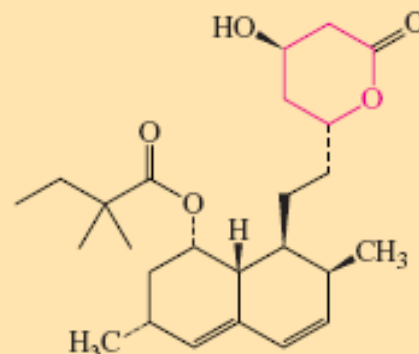
Cholesterol reducer

2. Omeprazole
(Prilosec)



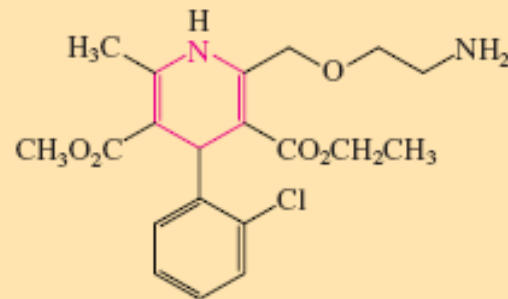
Antiulcerative

3. Simvastatin
(Sivastin,
Zocor)



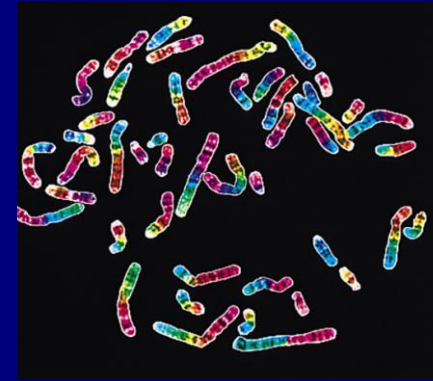
Antihypercholesterolemic

4. Amlodipine
(Norvasc)

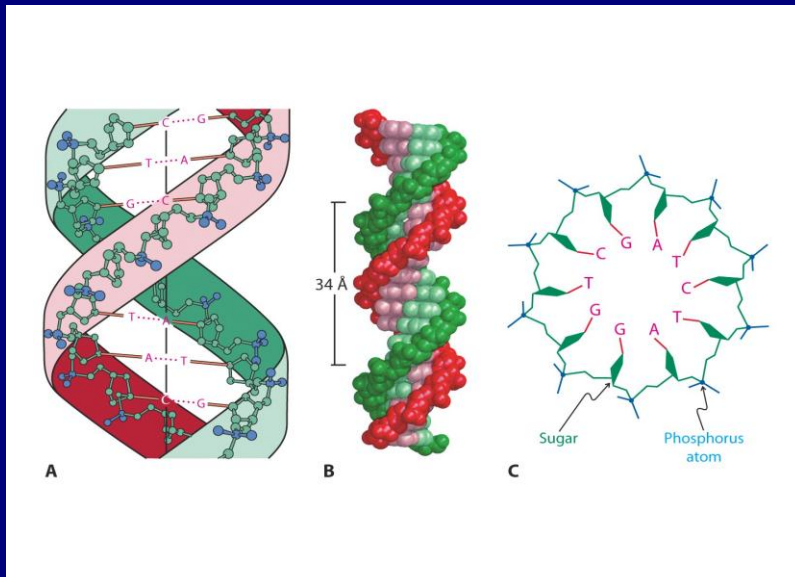


Antihypertensive

DNA: Dvostruki heliks



Hromozomi čoveka



Kloniranje!!!

Dedicated to the Martyrs of Pesticide Poisoning

May they (and we) find justice

Memorial

**547 Men, Women and Children will Die today
from Pesticide Poisoning**

(Statistically known as "acceptable risks" for pesticide poison registration)

Matthew James Tvedten

(Poison: Chlordane)
Michigan
(1/27/81)

6,000+and continuing at a rate of 10 to 15 per month

(Poison: methyl isocyanate and others) Bophal, India (Deaths since 12/2/84)

24 Children

(Poison: methyl parathion by Bayer) Taucamarca, Peru
(10/24/99)

Death/Injury ongoing (Poison: Dow's Agent Orange) New Plymouth, NZ
(1965-present)

Jesse

(Poisons: NIX[®] and Lindane) U.S.
(9/11/93)

Colette Chuda

(Poison: various pesticides) New Jersey
(4/21/91)

Baby Evans

(Poison: Termiticide) St. Petersburg, FL
(5/2000)

Cindy Duehring

(Poison: various pesticides) Bismark, ND
(6/30/99)

Julia Kendall

(Poison: Malathion) California
(7/12/97)

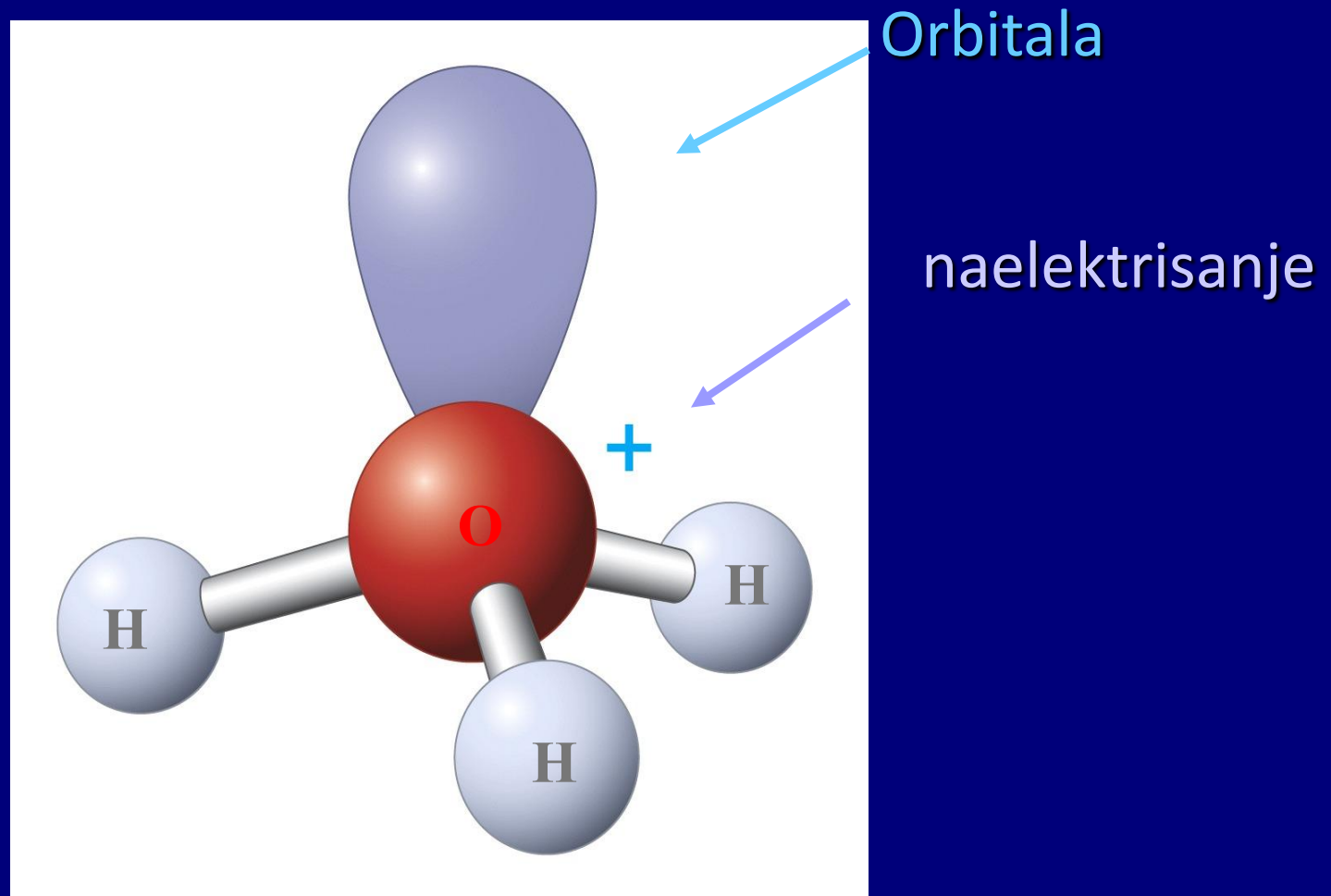
Marianna Cates and Family

(Poison: various agricultural) Ulster County, New York
(6/1995)

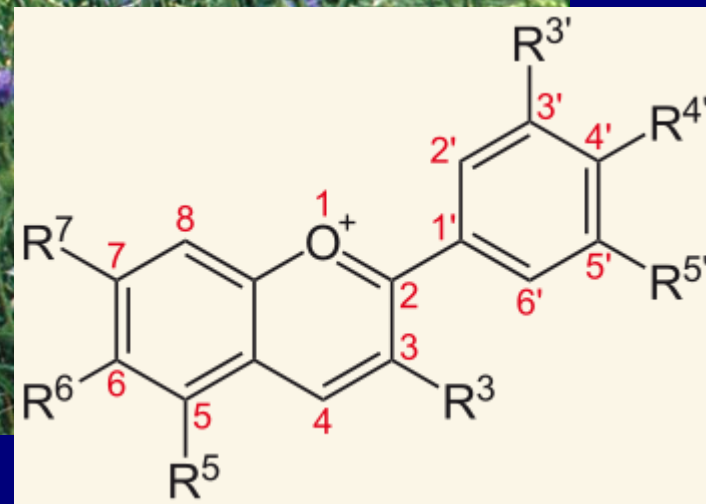
Voda: Rastvarač života



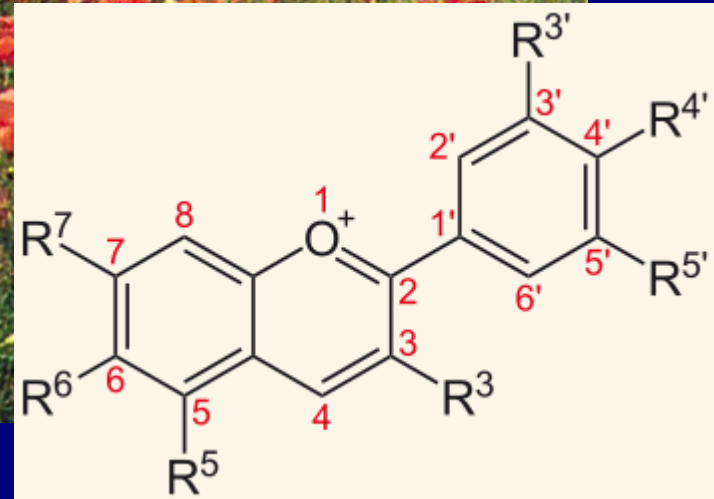
Hidronijum jon H_3O^+



Različak: Plavi cvet (neprotonovana boja)



Makovi: Crveni cvet (protonovana boja)



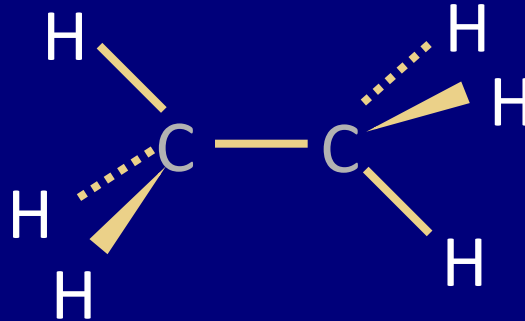
Antocijanini

zaštitna uloga – kiseonik, boja

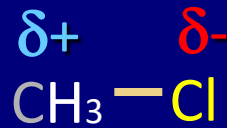


Struktura i vezivanje

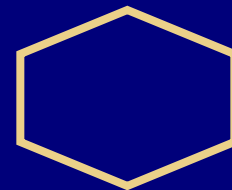
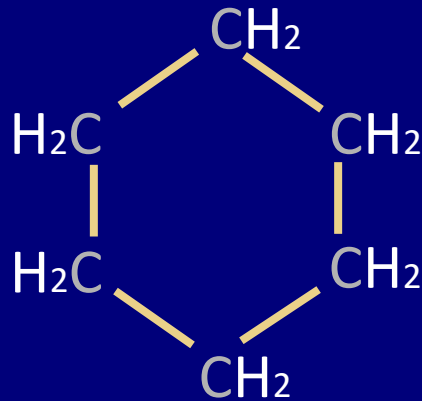
Alkani



Haloalkani



Cikloalkani



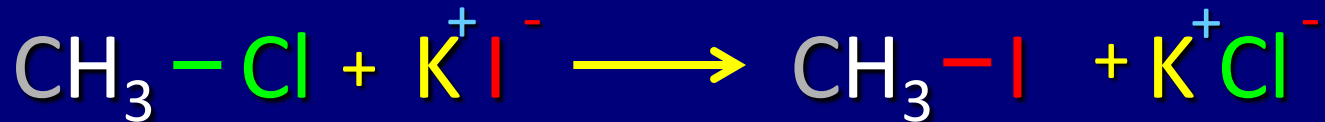
Stereoizomerija

Osnovne reakcije

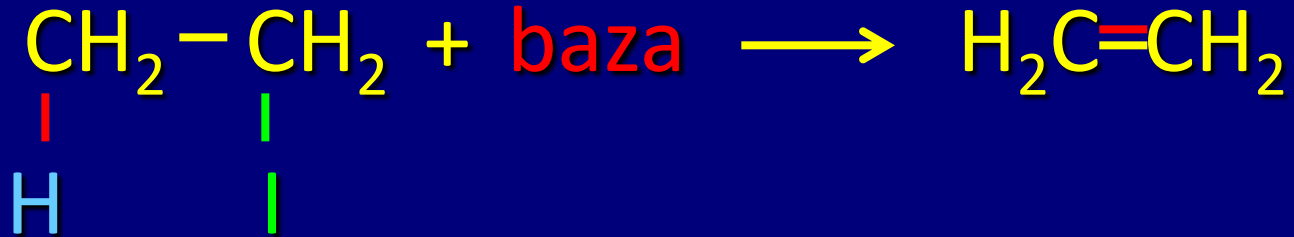
Radikalno halogenovanje



Supstitucija



Eliminacija



Reakcija : mehanizam

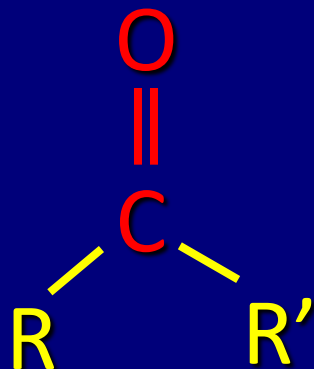
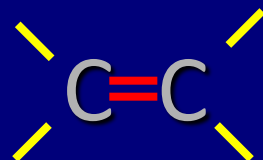
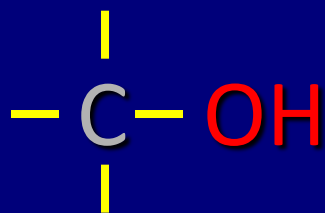
Reakcije su rečnik, a mehanizmi su gramatika organske hemije

Reakcija: transformisanje jednog molekula u drugi.

Mehanizam: redosled kojim dolazi do ovih transformacija.

Funkcionalne grupe

Alkani su sastavljeni samo od ugljenika i vodonika povezanih prostim vezama, ne poseduju funkcionalne grupe i kao takvi čine skelet organskih molekula



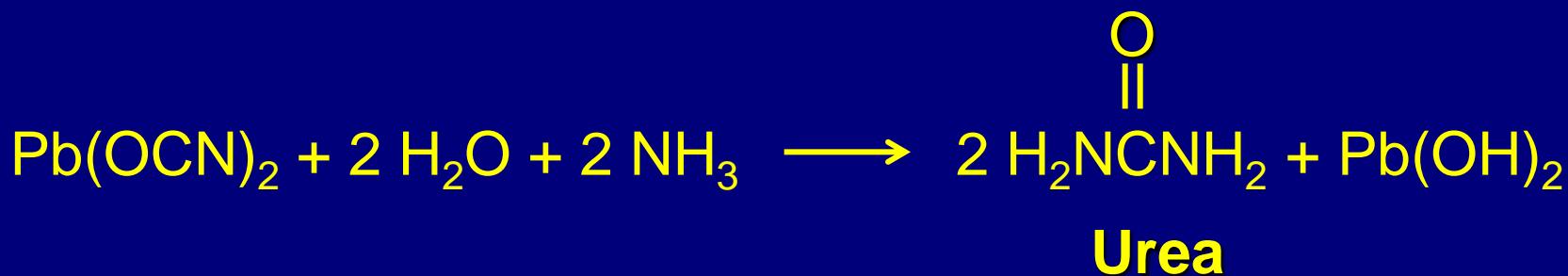
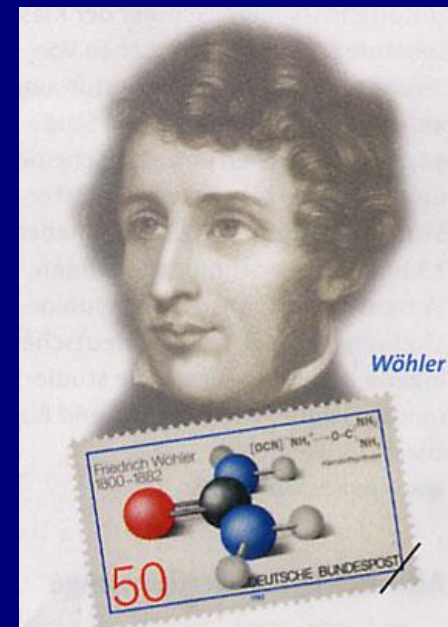
Sinteza:

Vitalistička teorija: nemoguće je napraviti organsku supstancu bez vitalne (žive) snage;

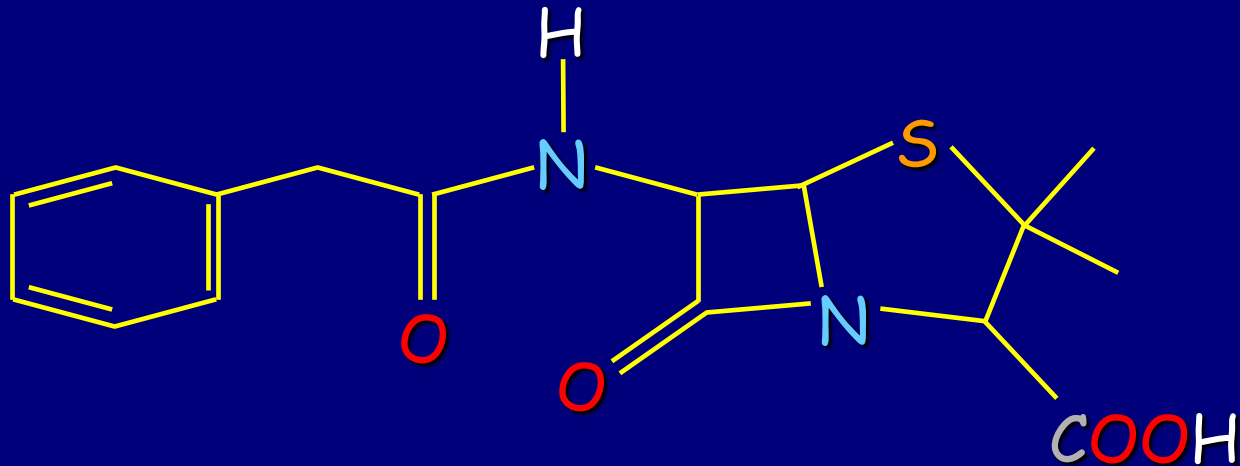
organska jedinjenja (prirodni proizvodi) ne mogu se sintetisati (nastati) iz neorganskih

Wöhler (1828):

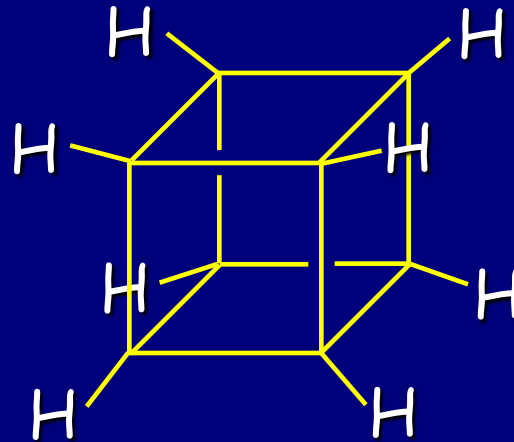
Napravio “organsko” jedinjenje polazeći od “neorganske” soli.



Kako sintetisati penicilin?

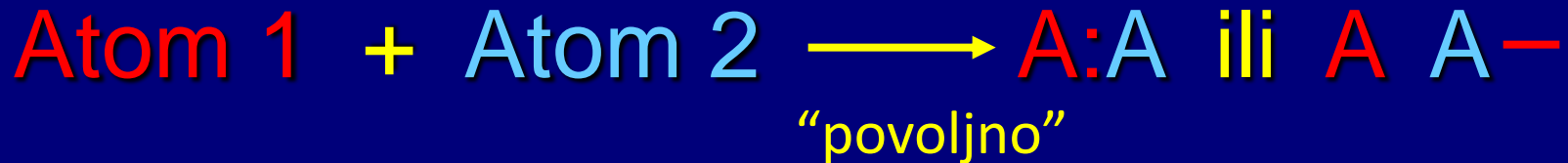


...ili kuban ?



Teško!!!

Vezivanje

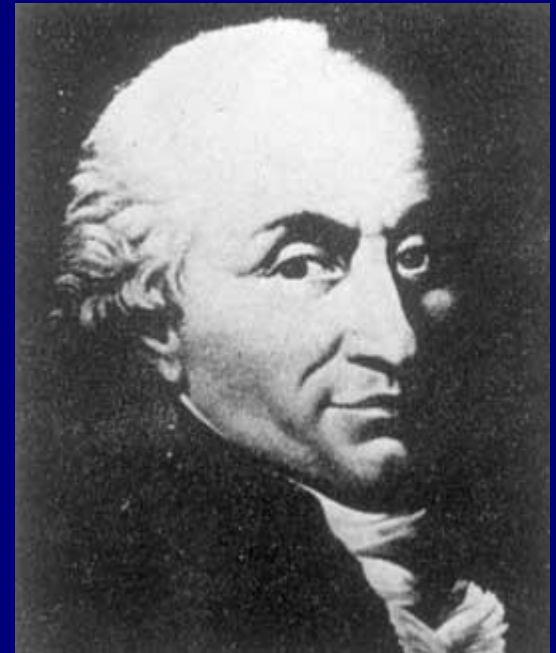


“pravila”:

1. Suprotna naelektrisanja se privlače (Coulomb's Law).

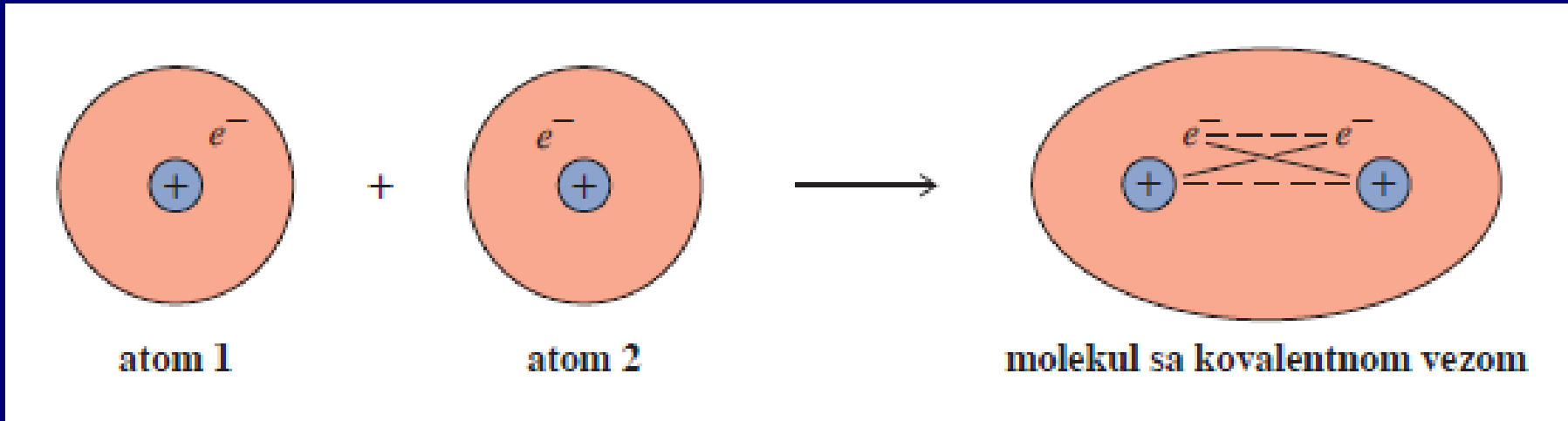
$$\text{Privlačna sila} = \text{konstanta} \times \frac{(+)\text{ šarža} \times (-)\text{ šarža}}{\text{rastojanje}^2}$$

2. Elektroni se šire u prostoru
3. Konfiguracija plemenitog gasa je poželjna.



1736-1806

Kovalentna veza nastaje deobom elektrona



Dimenzije:

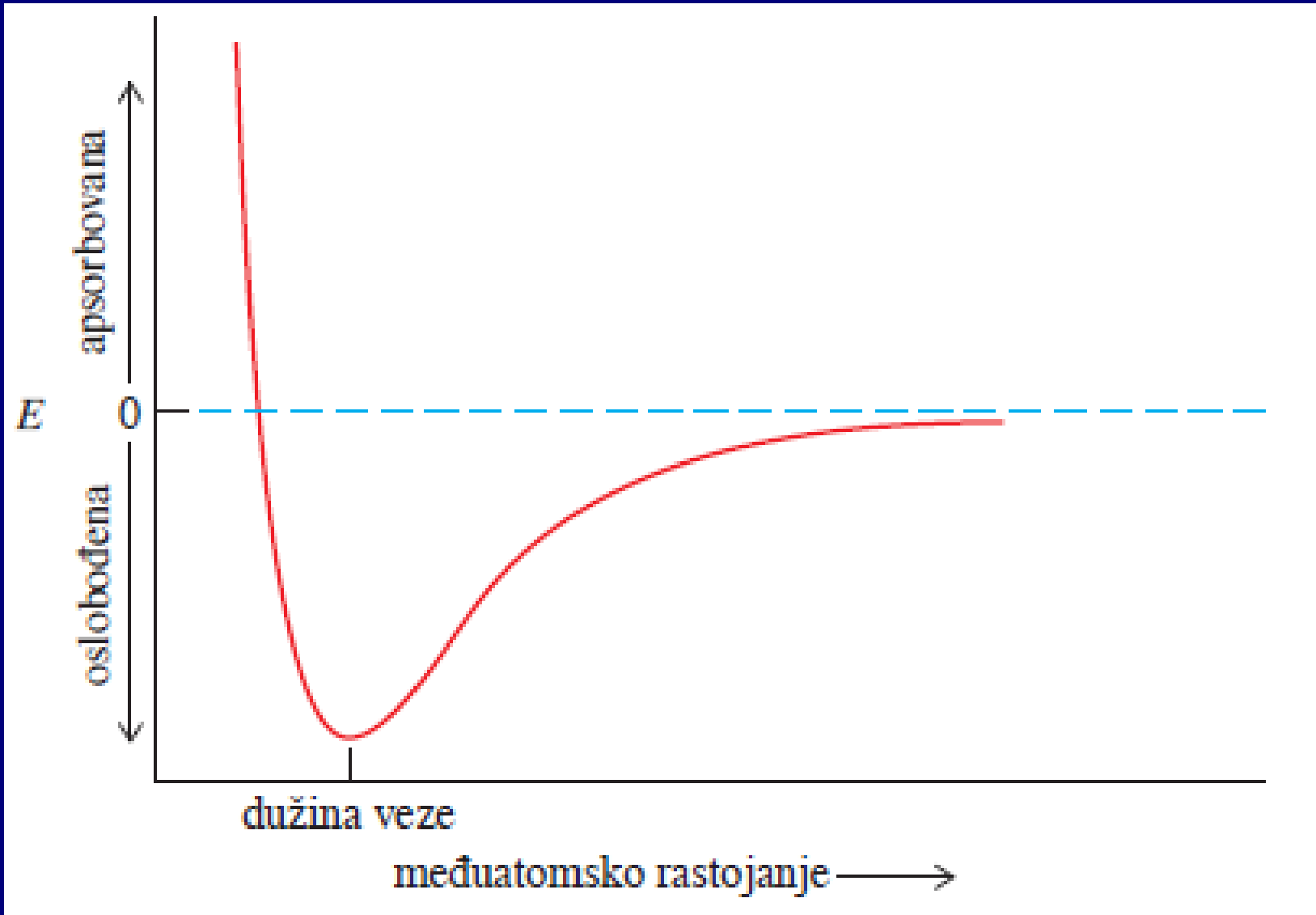
Prečnik jezgra $\sim 10^{-15}$ m

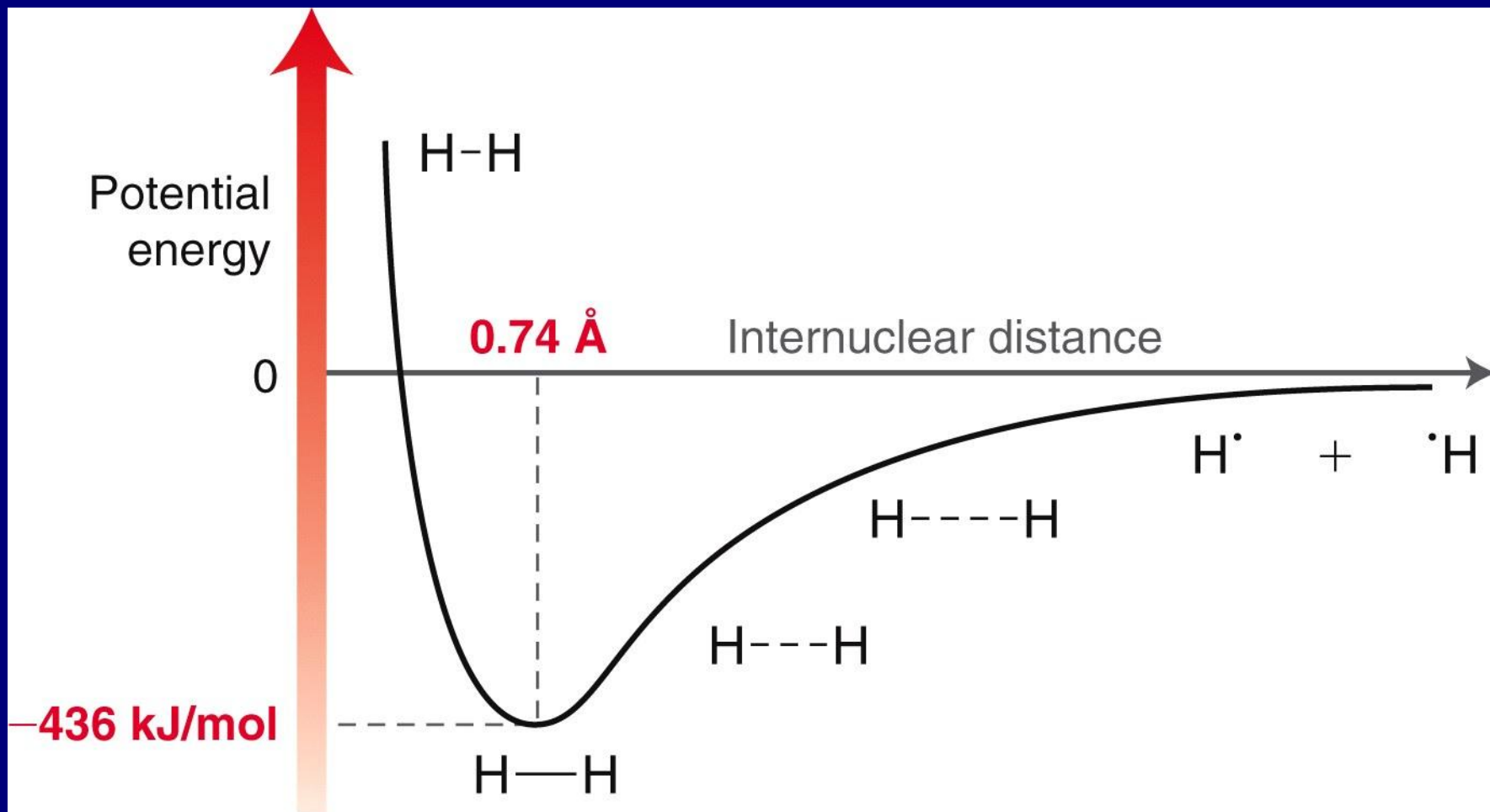
Elektronska orbita $\sim 10^{-10}$ m

} 10^5 puta manji

Odnos masa proton : elektron = ~ 1800

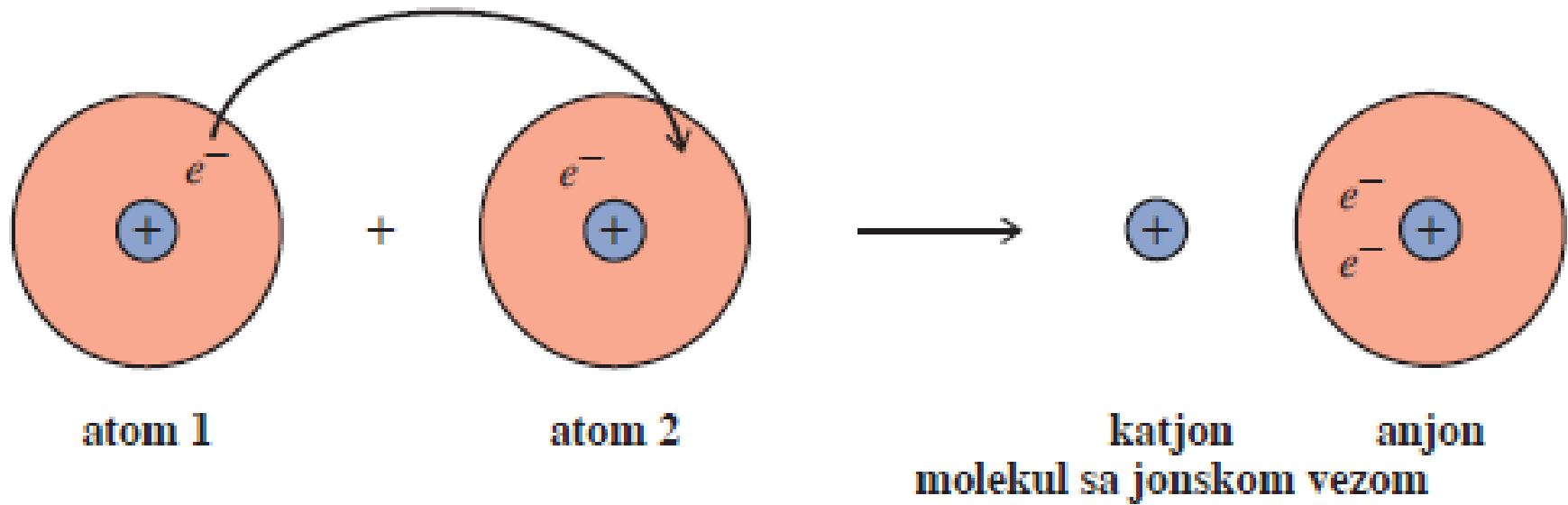
Promena energije kao posledica dovođenja dva atoma na blisko rastojanje





Jonska veza:

“Nema” deljenja elektrona-jedan od atoma uzima sve



Ko je donor, a ko je akceptor?

Delimična tabela periodnog sistema

TABELA 1-1

Delimična tabela periodnog sistema

| Perioda | | | | | | | Halogeni | Plemeniti gasovi |
|---------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| prva | H ¹ | | | | | | | He ² |
| druga | Li ^{2,1} | Be ^{2,2} | B ^{2,3} | C ^{2,4} | N ^{2,5} | O ^{2,6} | F ^{2,7} | Ne ^{2,8} |
| treća | Na ^{2,8,1} | Mg ^{2,8,2} | Al ^{2,8,3} | Si ^{2,8,4} | P ^{2,8,5} | S ^{2,8,6} | Cl ^{2,8,7} | Ar ^{2,8,8} |
| četvrta | K ^{2,8,8,1} | | | | | | Br ^{2,8,18,7} | Kr ^{2,8,18,8} |
| peta | | | | | | | I ^{2,8,18,18,7} | Xe ^{2,8,18,18,8} |

Napomena: superskriptima je obeležen broj elektrona u svakom energetsom nivou atoma.

Dublet

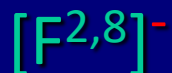
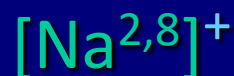
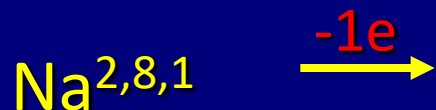
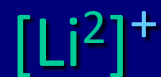
Valentni elektroni

okteti

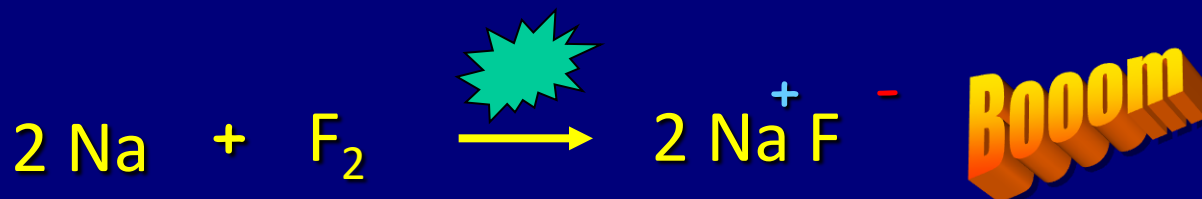
Zašto elementi reaguju?

Cilj \longrightarrow Konfiguracija plemenitog gasa

1. "Jonske" veze

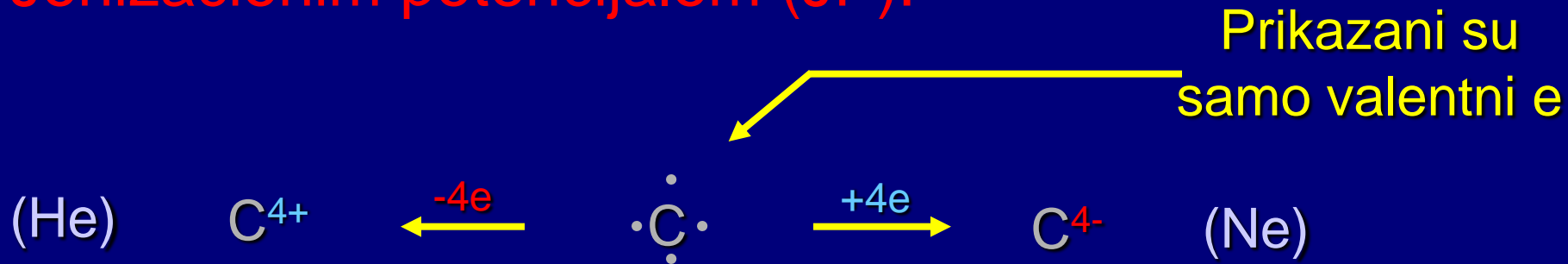


Prelazak
valencioni
elektrona

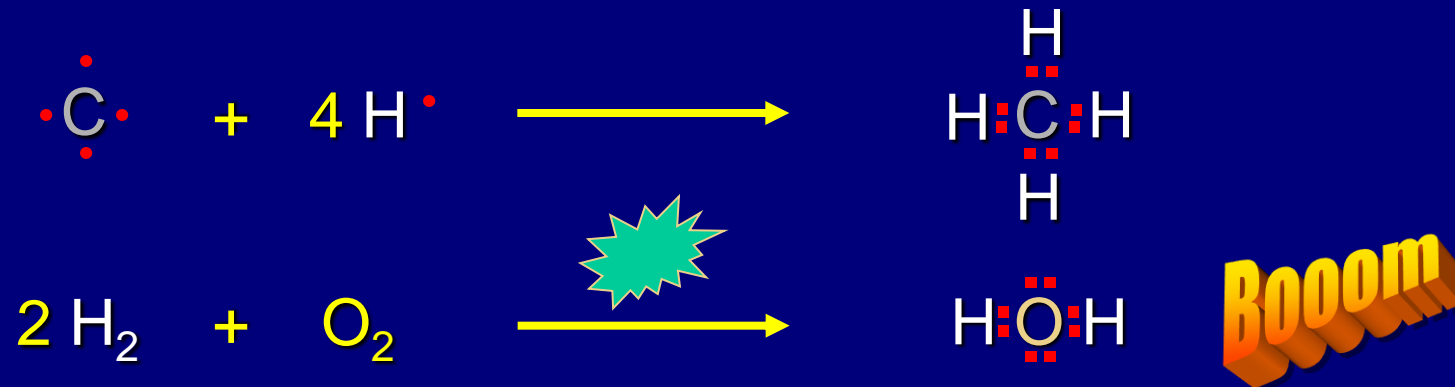


2. "Kovalentne" veze

Elementi u sredini periodnog sistema imaju problem sa afinitetom prema elektronu (EA) i Jonizacionim potencijalom (JP):

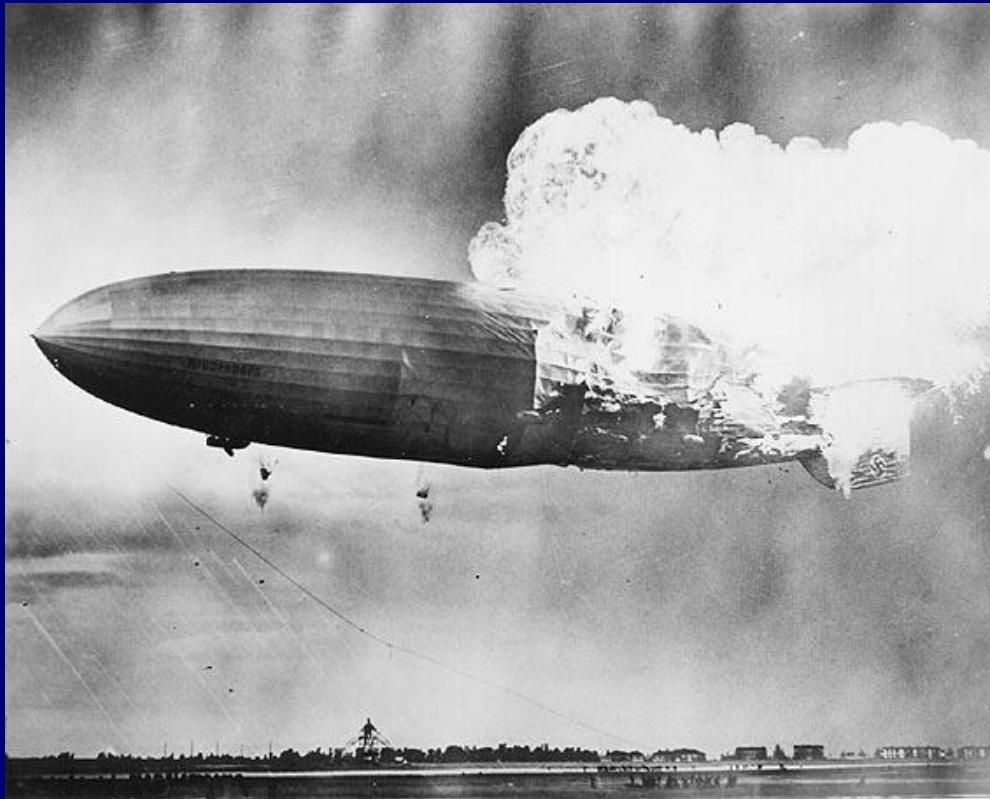


Kompromis: elementi dele elektrone



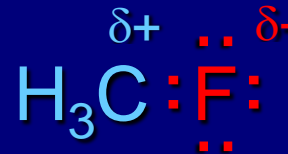
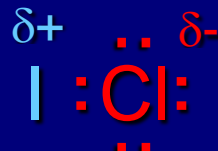
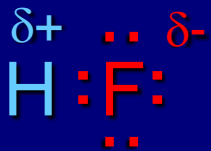
The Hindenburg:

Lakehurst, NJ,
3. maj, 1937

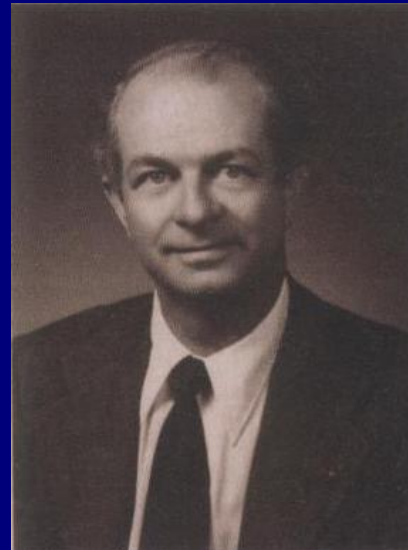


3. Karakter većine hemijskih veza je između kovalentne i jonske veze:

→ Polarna kovalentna veza $\overset{\delta+}{A} : \overset{\delta-}{B}$



Pauling - skala elektronegativnosti



1901-1994 Nobelove nagrade za hemiju i za mir

$\xleftarrow{\text{gura}}$
 $\xrightarrow{\text{vuče}}$

TABELA 1-2

Elektronegativnost nekih elemenata

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H | | | | | | |
| 2.2 | | | | | | |
| Li | Be | B | C | N | O | F |
| 1.0 | 1.6 | 2.0 | 2.6 | 3.0 | 3.4 | 4.0 |
| Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl |
| 0.9 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 2.2 | 2.6 | 3.2 |
| K | | | | | | Br |
| 0.8 | | | | | | 3.0 |
| | | | | | | I |
| | | | | | | 2.7 |

Napomena: vrednosti ustanovio L. Pauling, a dopunio A.L. Allred (videti Journal of Inorganic and Nuclear Chemistry, 1961, 17, 215).

Δ : 0.3 < 0.3 – 2.0 < 2.0

kovalentna

Polarna
kovalentna

Jonska

Oblik molekula

Kontrolisan odbijanjem valencionih elektrona

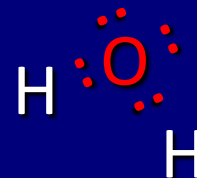
Dvoatomski: linearni



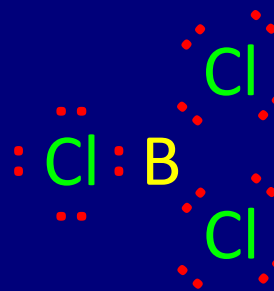
Troatomski: ili linearni,



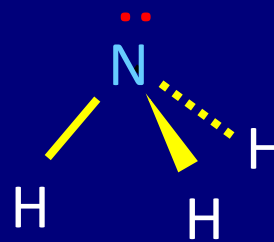
...ili savijeni, u slučajevima
kada sadrže slobodan
elektronski par



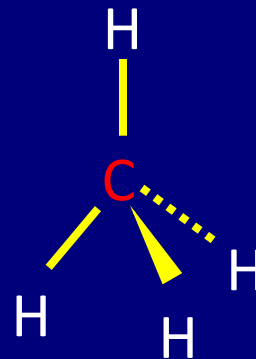
Tetraatomski: ili trigonalni,



...ili piramidalni, u slučajevima kada sadrže slobodan elektronski par



Pentaatomski: tetraedarski raspored



Moguć je i drugačiji raspored, kada ima više elektrona kao kod prelaznih metala (oktaedarski)

Kako rasporediti valencione elektrone:

Lewis-ove strukture

Pravilo 1: Nacrtati molekulski skelet

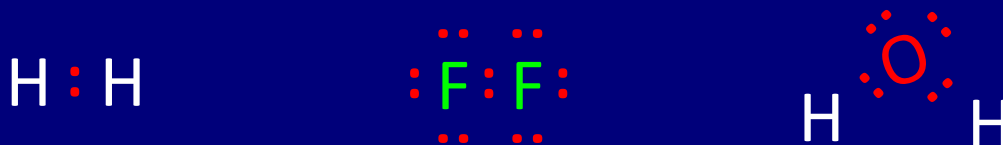


Pravilo 2: Odrediti ukupan broj valencionih elektrona



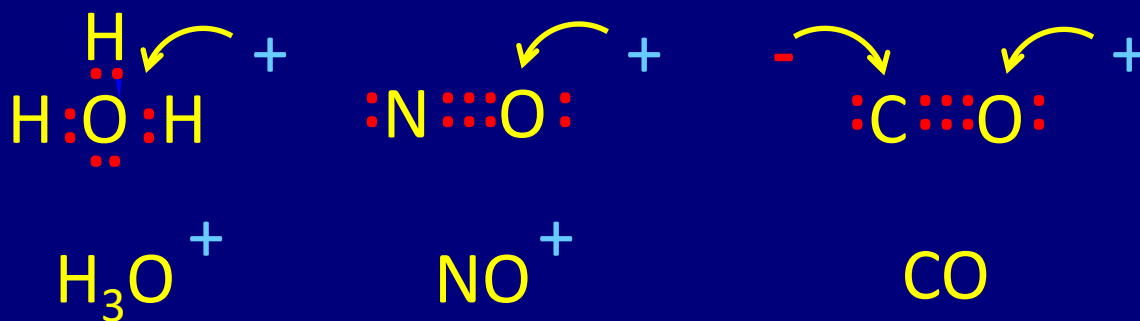
Pravilo 3: Oktetno pravilo

Obezbediti da oko svih atoma ima oktet



Pravilo 4: Voditi računa o formalnom naelektrisanju oko jezgara koji imaju različit broj elektrona u odnosu na osnovno stanje.

“Efektivan” broj elektrona: Iz svake veze atomima koji dele elektrone pripada po jedan; Slobodan elektronski par se računa kao dve elektrona.



Primer: CO₂

1. Uređenje atoma: O C O
2. Valencioni elektroni: O 6e, C 4e → 16e ukupno
3. Oktetno pravilo

Ukratko:

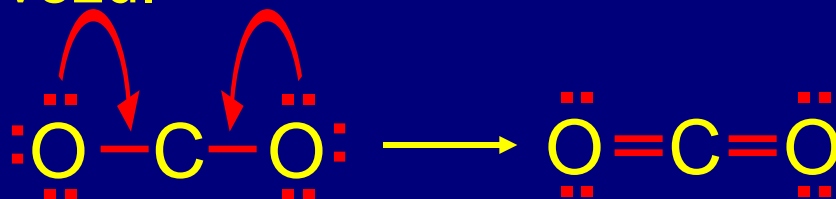
1. Povezati atome sa "2e linijama".



2. Ukoliko je preostalo elektrona dodati atomima kao slobodne parove do okteta.

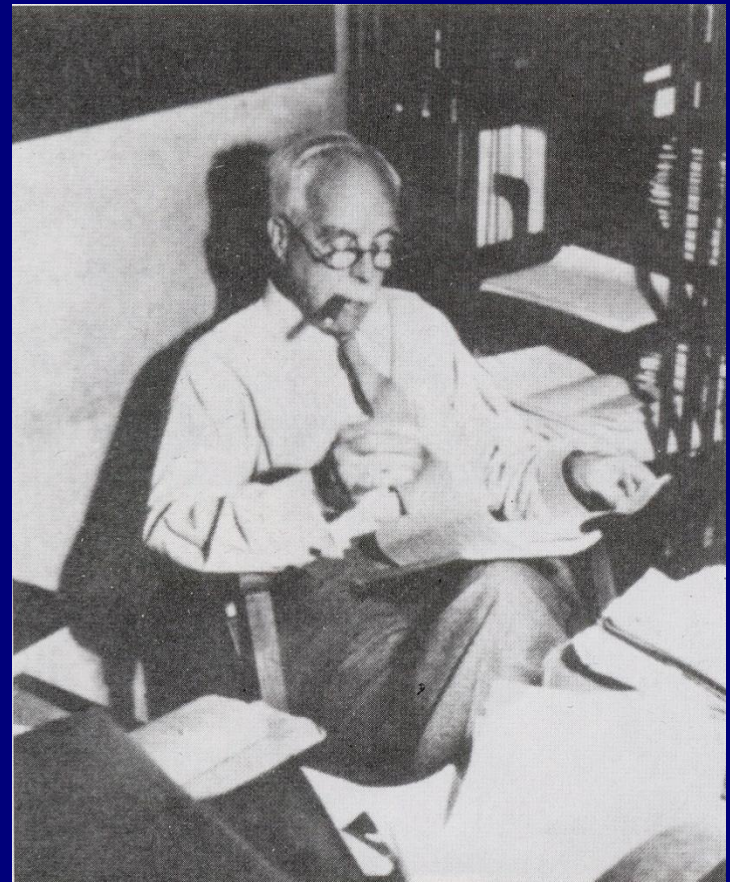


3. Ukoliko neki atom nema oktet, prebaciti slobodan elektronski par u vezu.



Gilbert Lewis

(Berkeley 1912)



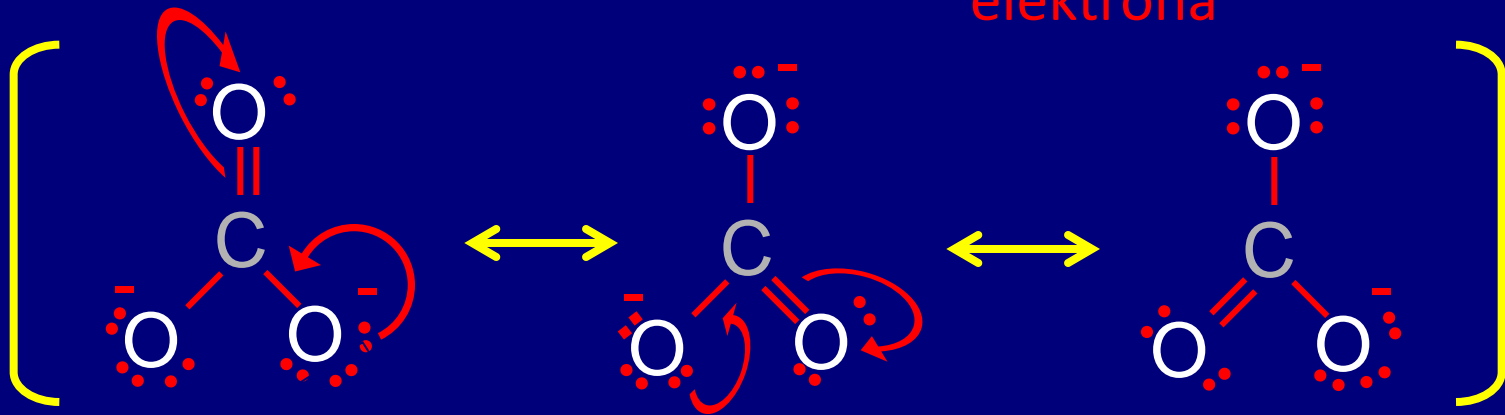
Rezonancija

Za isti molekul više struktura koje zadovoljavaju oktet: Rezonancijski oblici

Molekul je superpozicija ovih oblika

oblik A \longleftrightarrow oblik B

Premeštanje elektrona

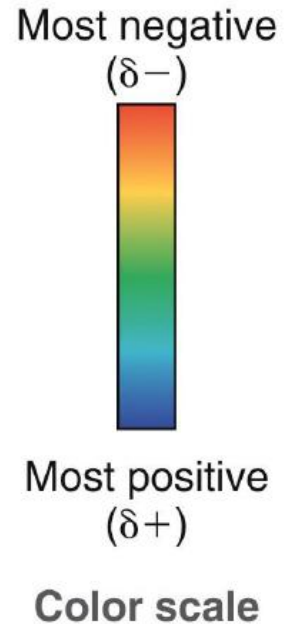
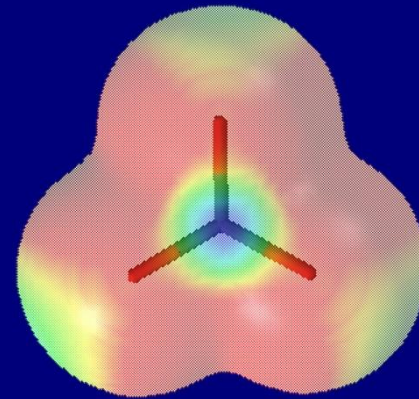
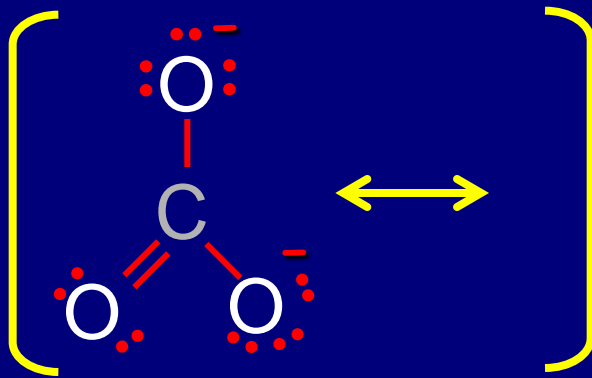


Karbonat, CO_3^{2-} . Ekvivalentni oblici

Rezonancijski oblici

Karbonatni jon je delokalizovan:

Simetričan molekul.



Mapa elektrostatičkih potencijala:

Crveno = elektron bogati deo molekula

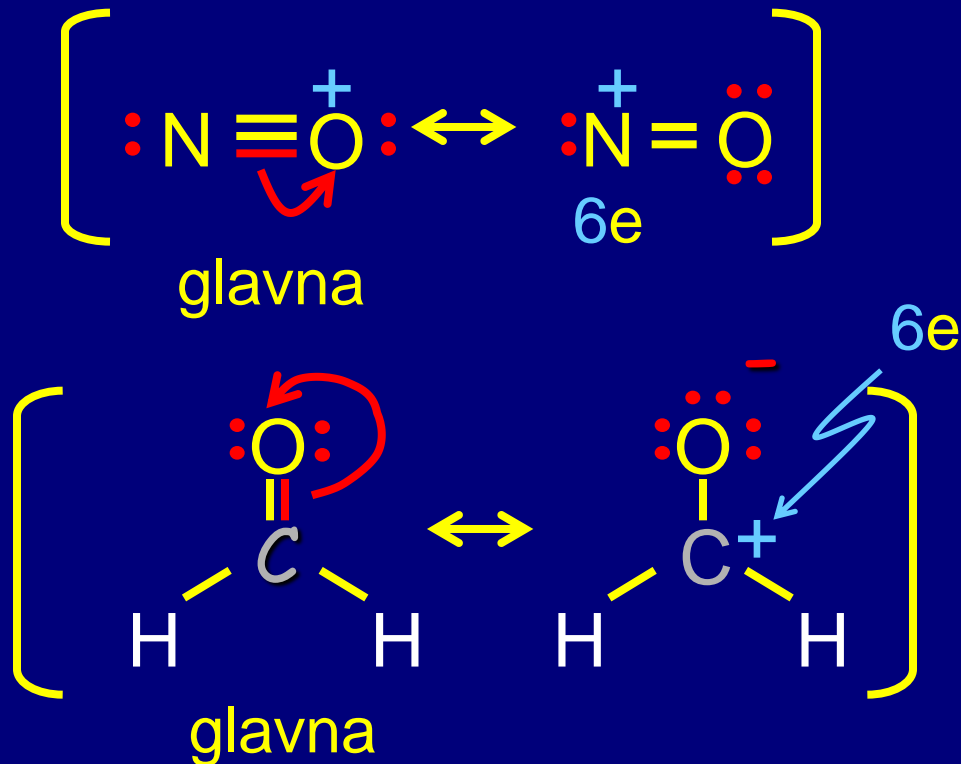
Plavo = elektron siromašni deo molekula

Rezonancione strukture nisu uvek identične

Koja je bolja?

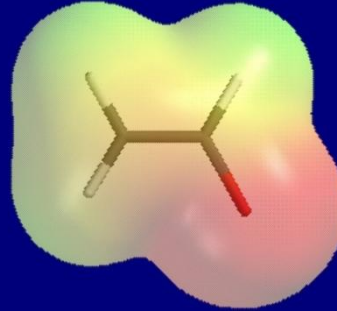
Pravila

1. Oktetno pravilo (najvažnije i prvo se uzima u obzir)

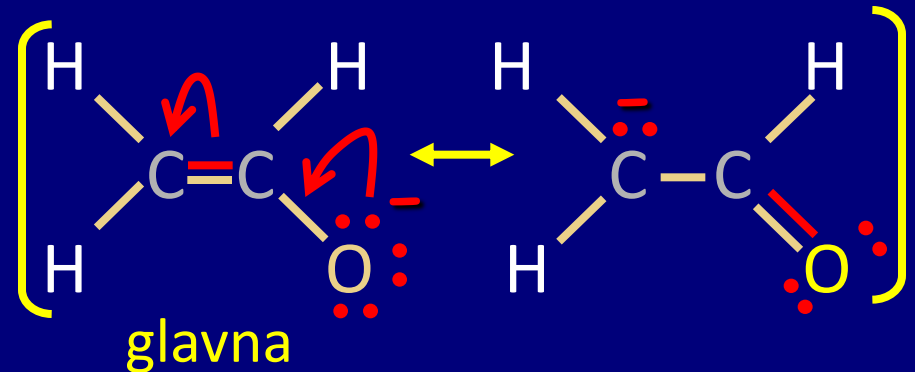


2. Elektronegativnost: kada dva ili više oblika imaju potpune oktete razmatra se elektronegativnost atoma

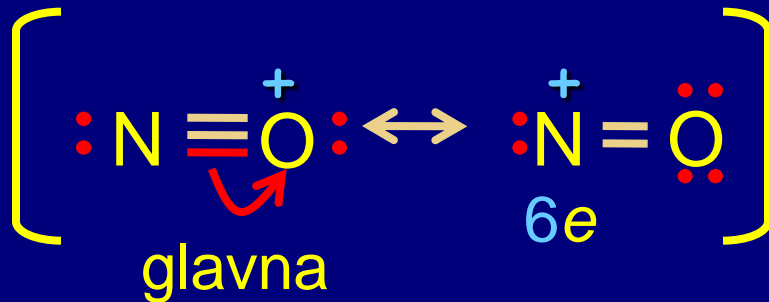
primer: enoladni jon



negativno naelektrisanje na elektronegativnijem atomu

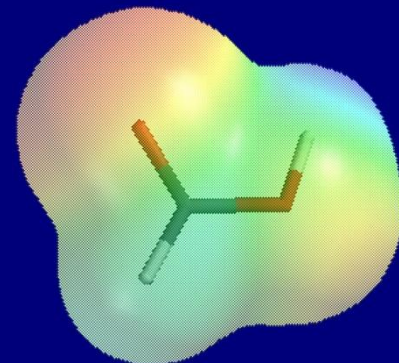
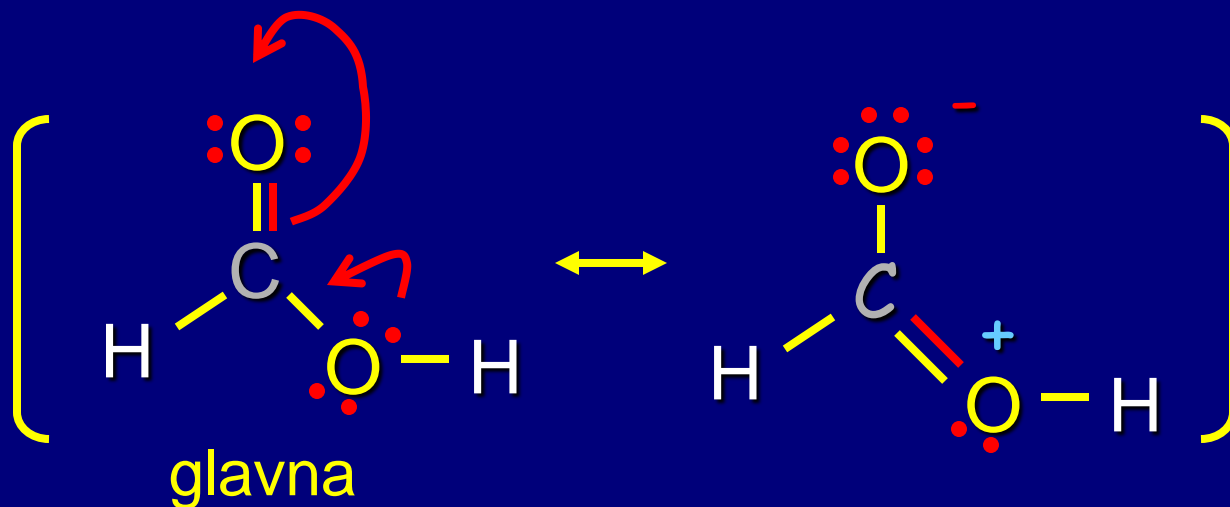


Ali:



Prvo se razmatra pravilo 1!!!

3. Minimalno razdvajanje šaže



Mravlja kiselina

Primer: $^- : \text{C} :: \text{O} : ^+$ Pravilo 1 važnije od pravila 3!!!!

Kvantna mehanika

Light and objects as waves or particles

1900 Planck, Einstein: Svetlost = fotoni $E = h\nu$

$$\nu = c/\lambda \quad c = 300,000 \text{ km sec}^{-1}$$

h = Planck/ova konstanta = 1.34×10^{-34} cal sec

Atomi apsorbuju/emituju energiju u paketima-kvantima

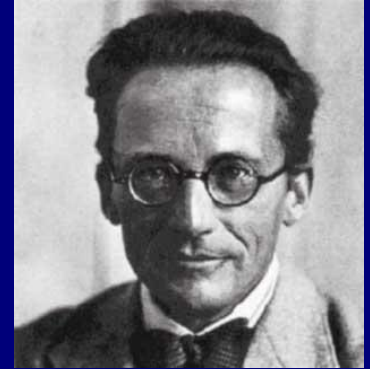
1923 DeBroglie: telo mase m koje se kreće brzinom v ima talasnu dužinu λ .

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

1927 Heisenberg: princip neodređenosti

$$\Delta (\text{položaj}) \times \Delta (\text{moment}) > h$$

1927 Schrödinger: Talasna jednačina za kretanje elektrona oko jezgra



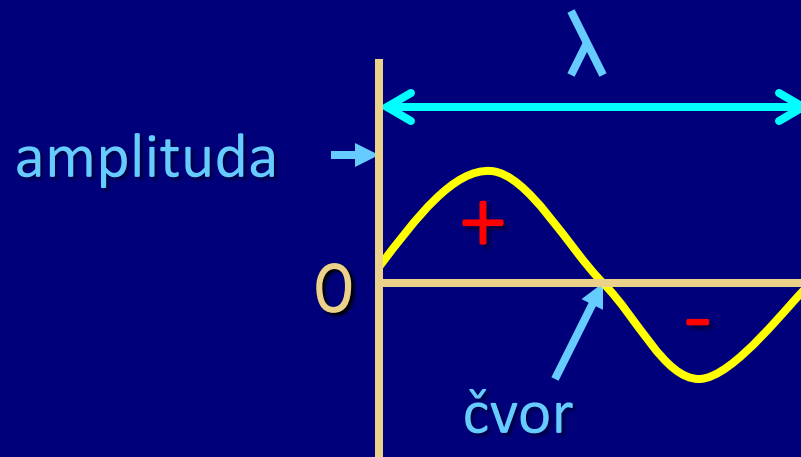
Orbitale: Rešenja talasne jednačine (talasne funkcije Ψ)

Born: kvadrati ovih funkcija opisuju verovatnoću nalaženje elektrona (Ψ^2)

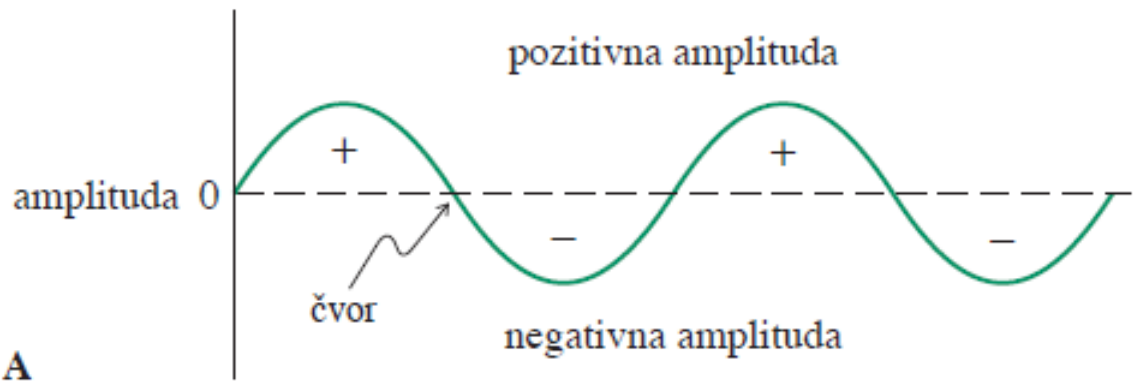
Orbitale

trodimenzionalnog oblika: sfere ili sferne osmice

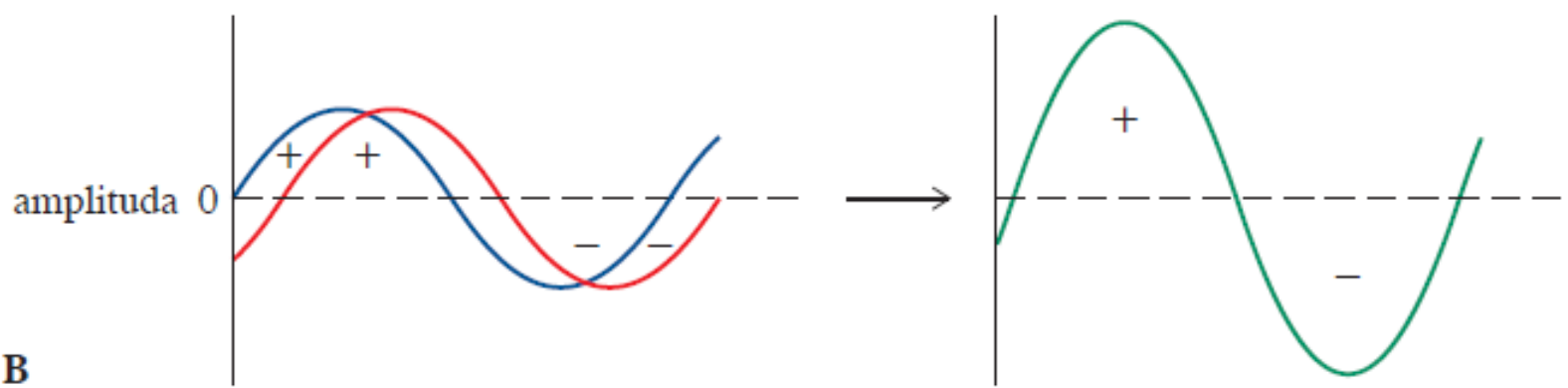
Dvodimenzionalni talas



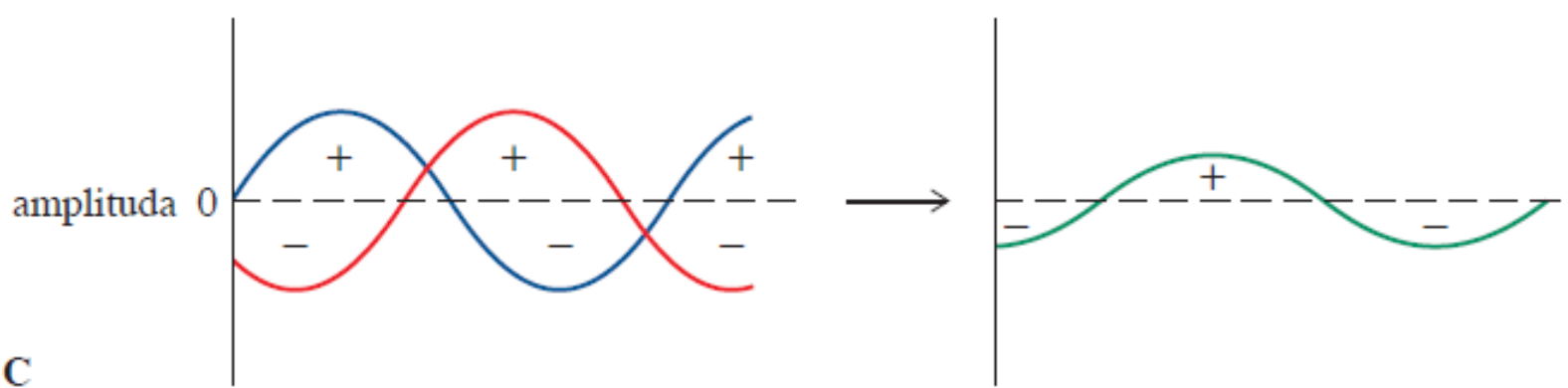
+/- = znak, nije naelektrisanje



A



B

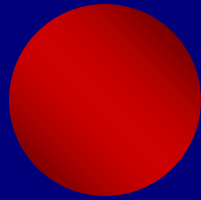


C

Najznačajnije orbitale (za nas):

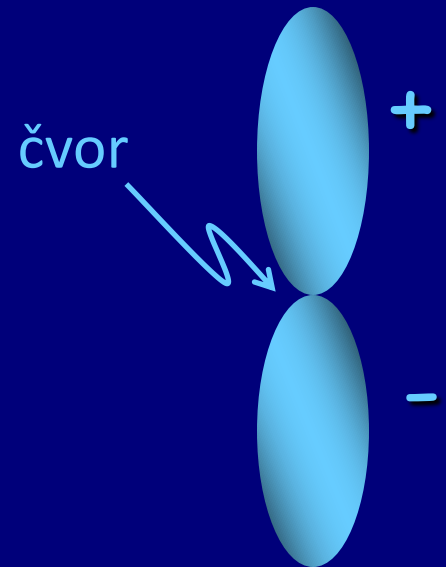
s orbitala

„lopta”



p orbitala

Sferna
osmica



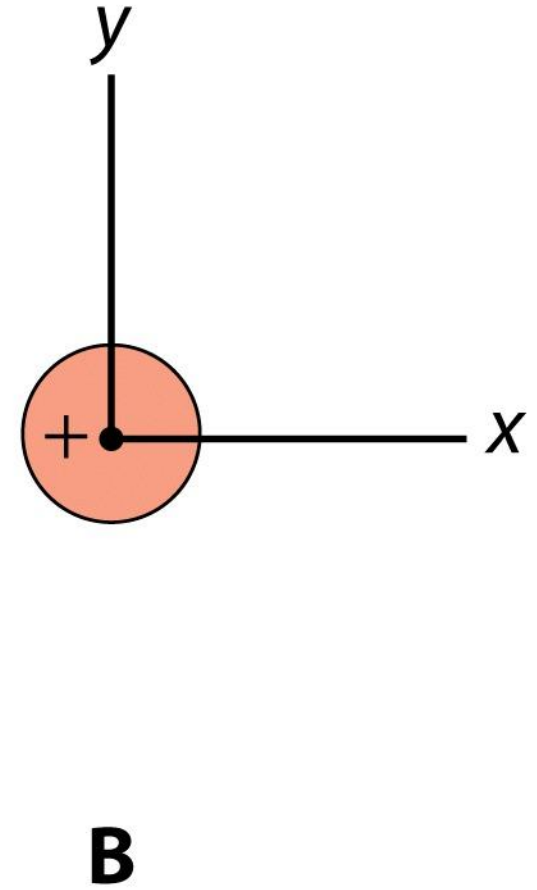
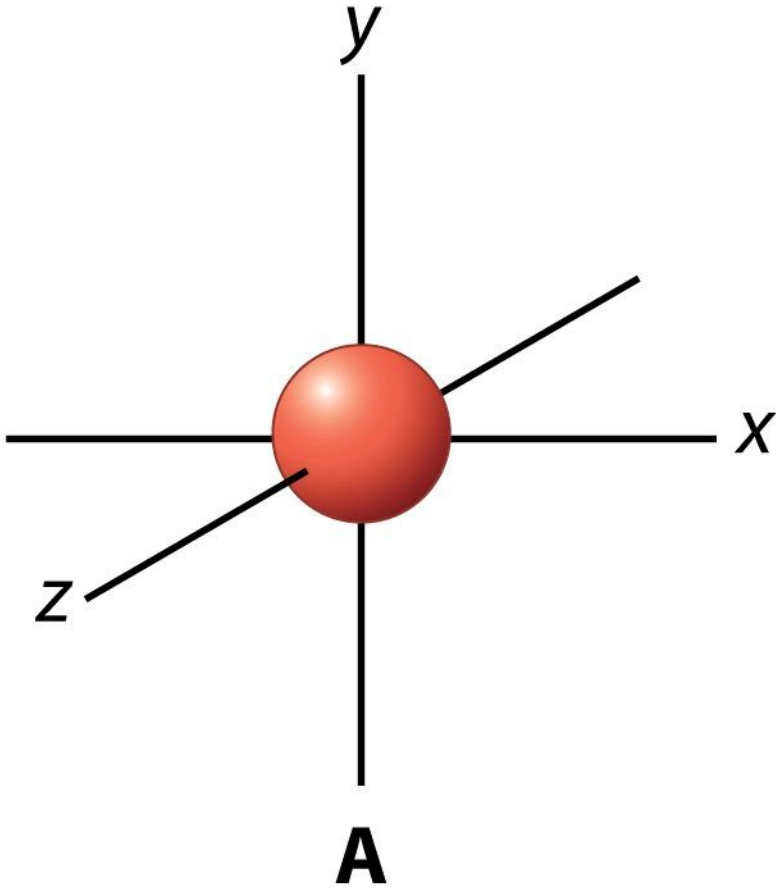
Rešenja talasne jednačine:

$1s,$

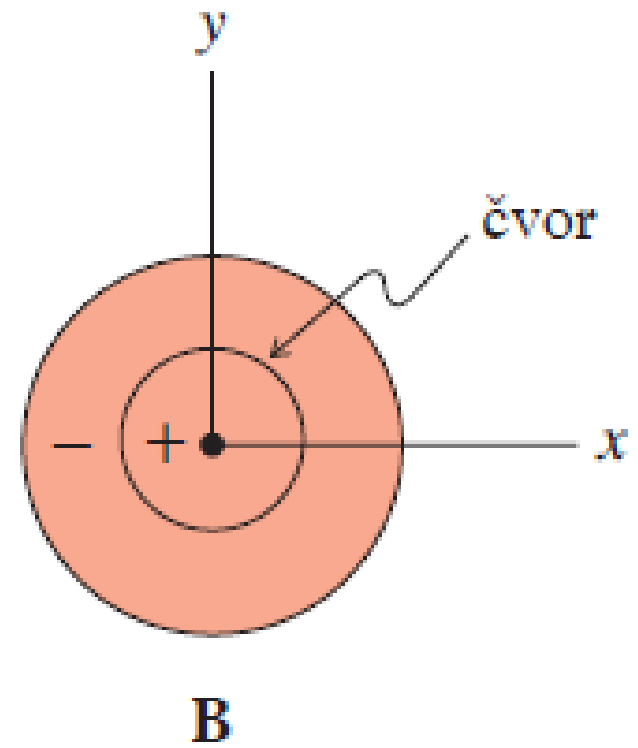
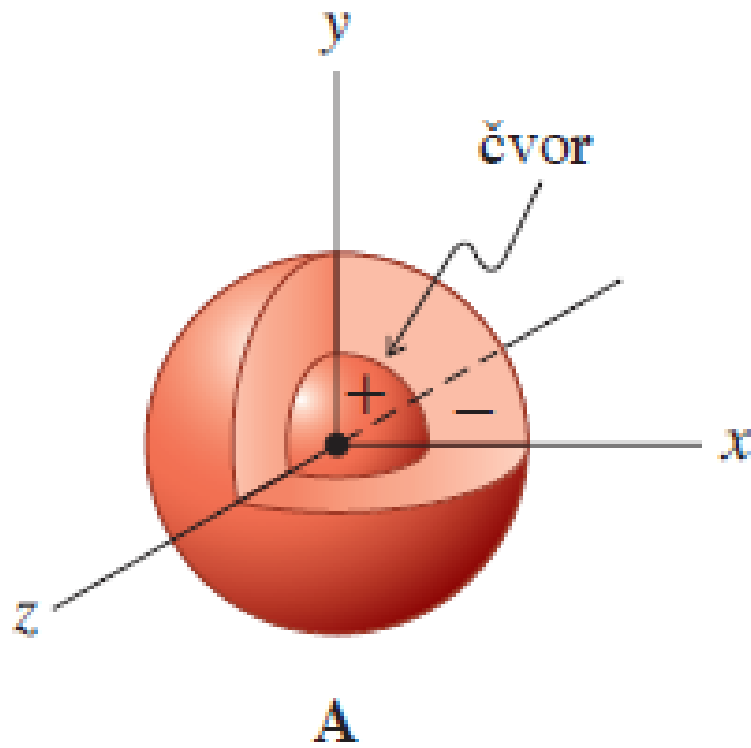
$2s, 2p_x, 2p_y, 2p_z,$

$3s, 3p_x, 3p_y, 3p_z,$ etc.

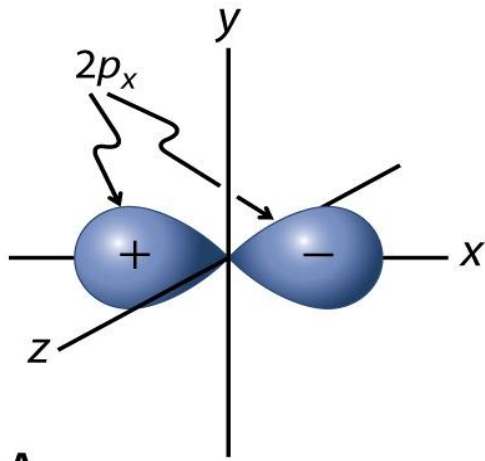
1s orbitala



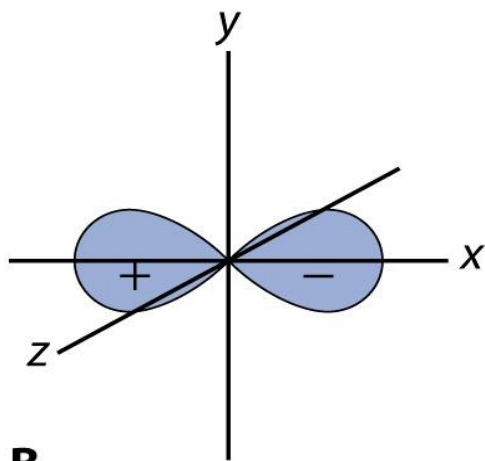
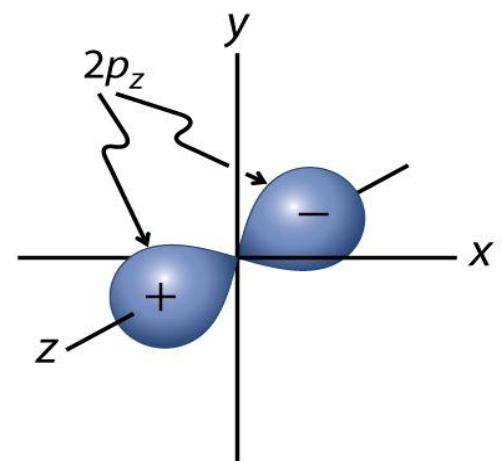
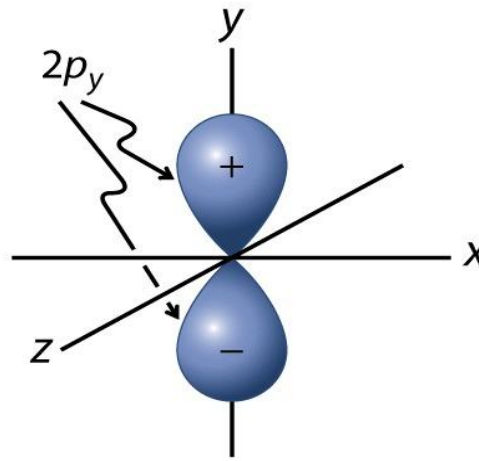
2s orbitala



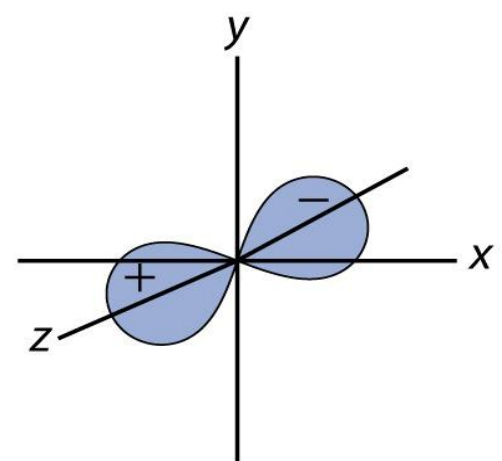
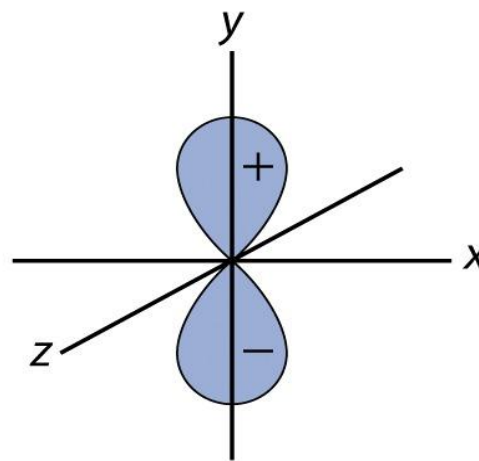
tri 3p orbitale



A



B

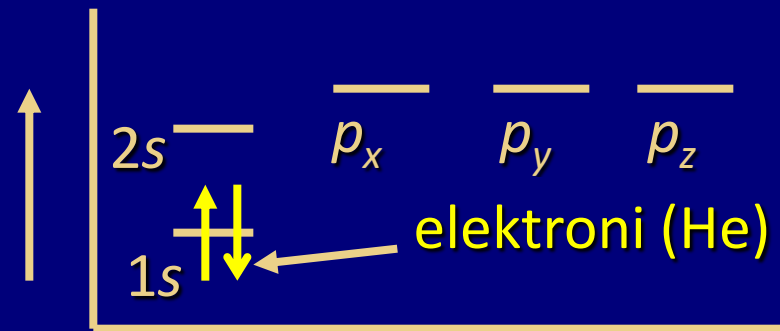


Aufbau princip

ili popunjavanje orbitala elektronima

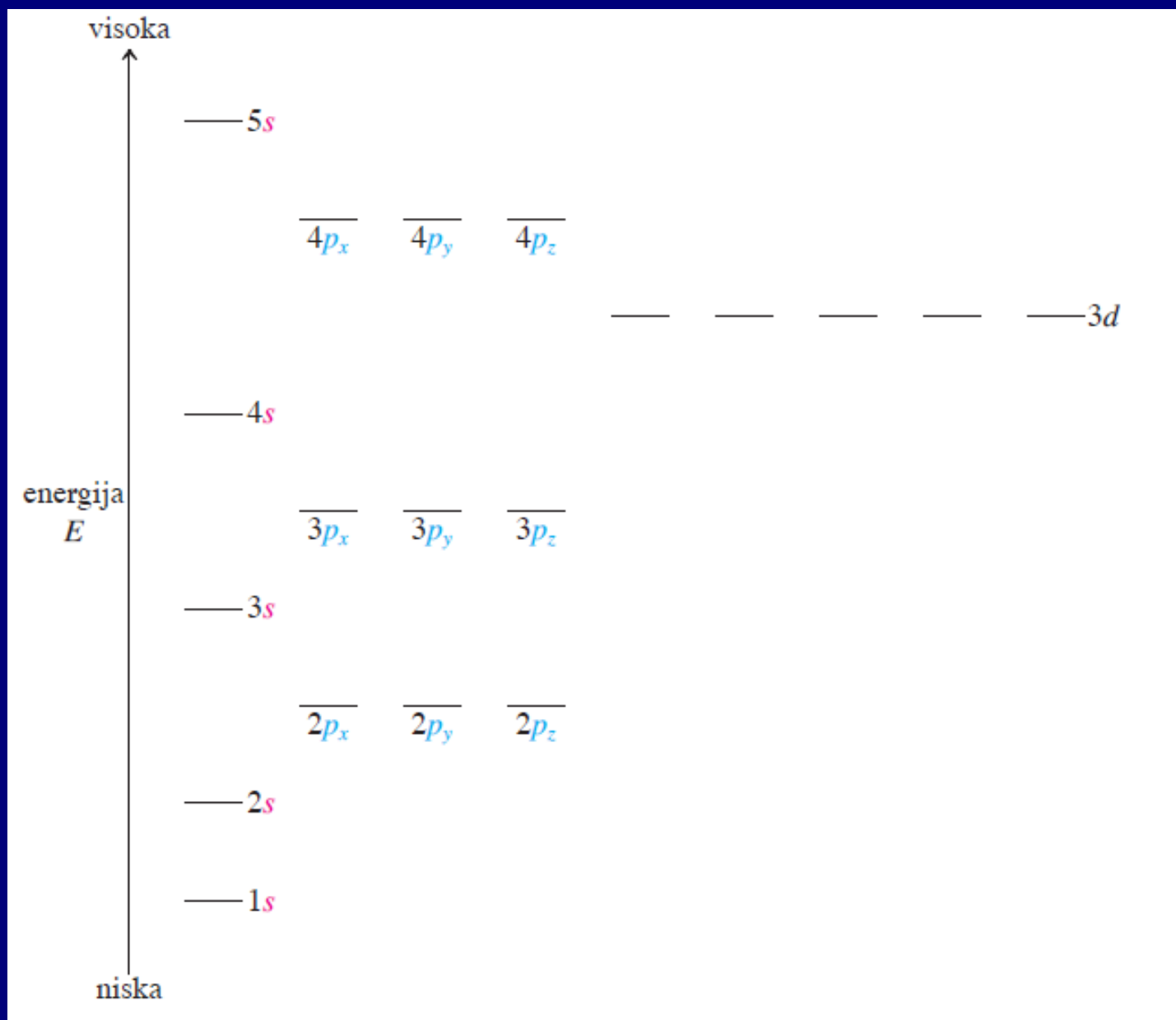
Relativne energije atomskih orbitala:

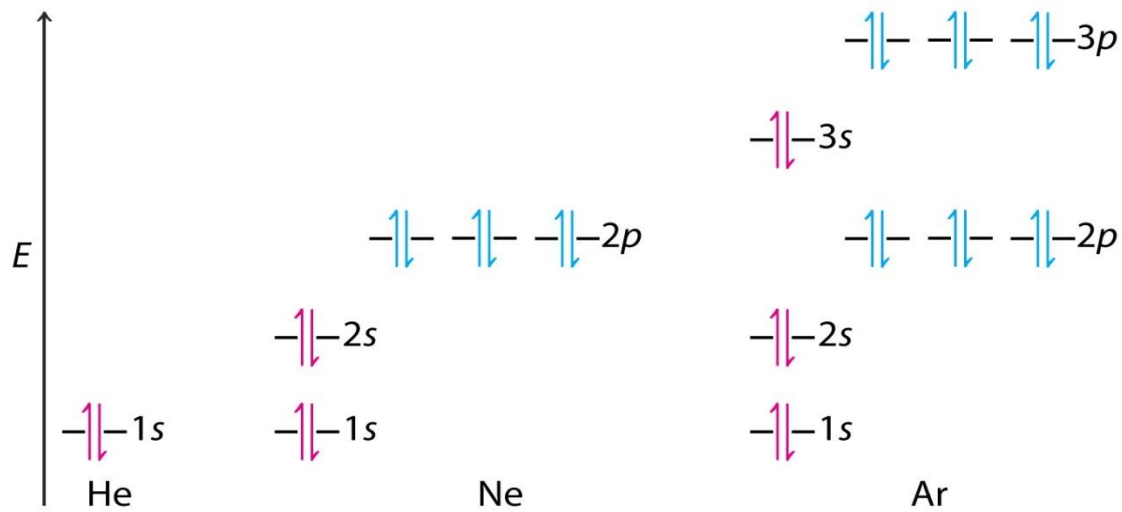
Pravila za popunjavanje
nivoa elektronima:



1. Prvo se popunjavaju orbitale niže energije
2. Pauli: **Princip isključenja**: 2e maksimalno u orbitali
3. Hund-ovo **pravilo**: Orbitale jednake energije se popunjavaju prvo sa po jednim elektronom

Približne relativne energije atomskih orbitala koje odgovaraju redosledu popunjavanja u atomima





Elektronske konfiguracije nekih elemenata:

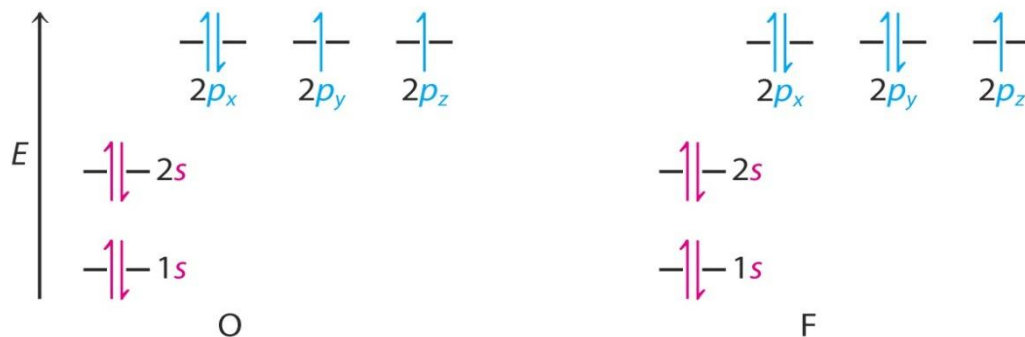
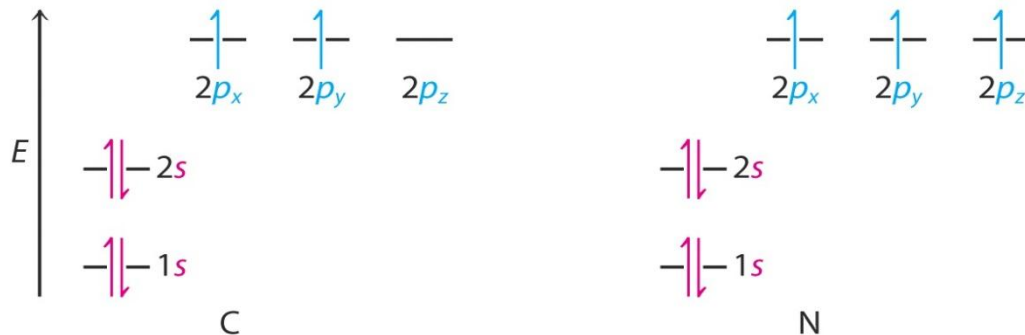
$H(1s)^1$; $He(1s)^2$;

$Li(1s)^2(2s)^1$;

$Be(1s)^2(2s)^2$;

$B(1s)^2(2s)^2(2p)^1$;

$C(1s)^2(2s)^2(2p)^2$.



Vezivanje

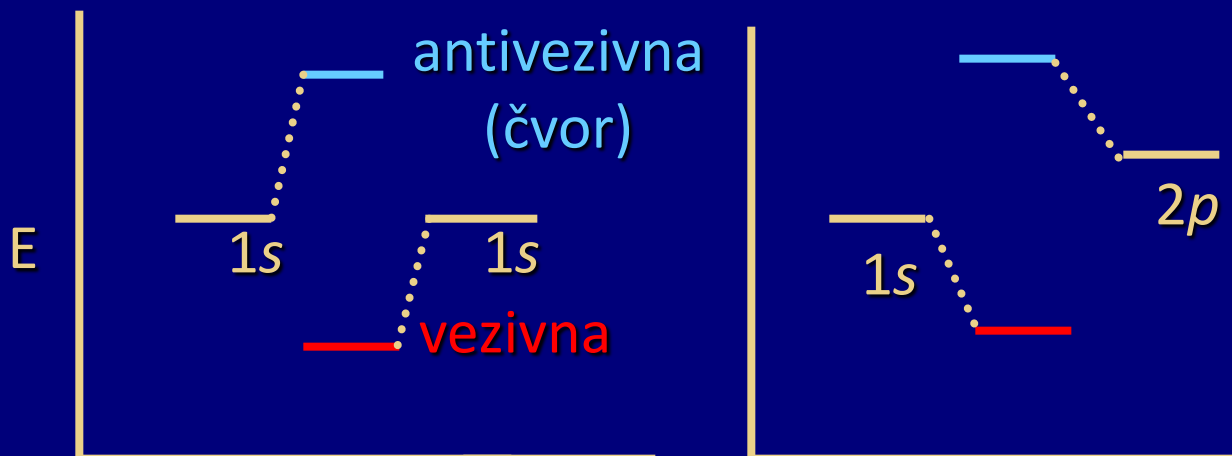
Veza u molekulu nastaje preklapanjem atomskih orbitala

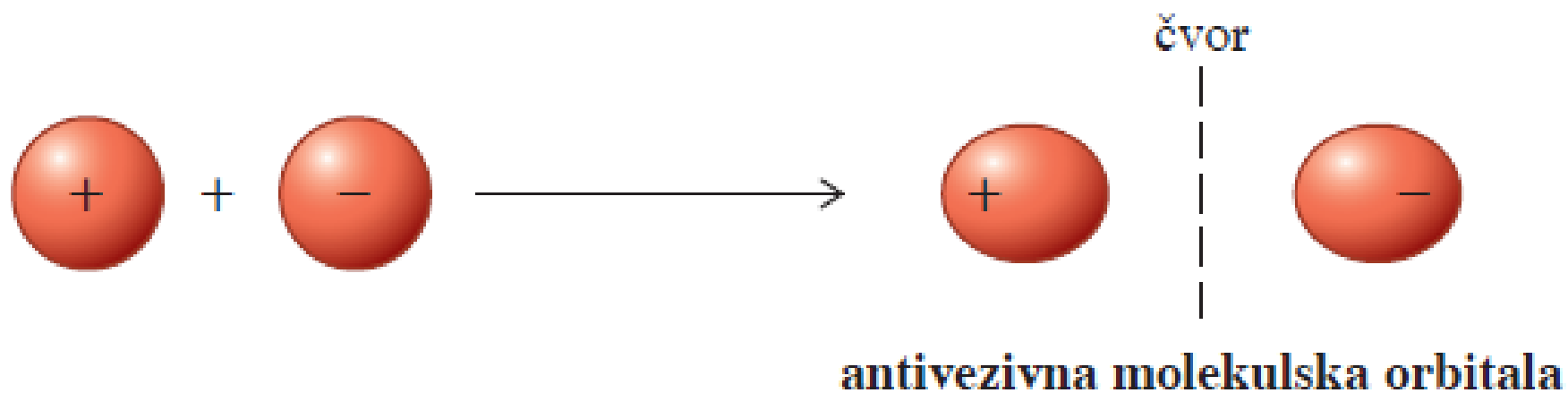
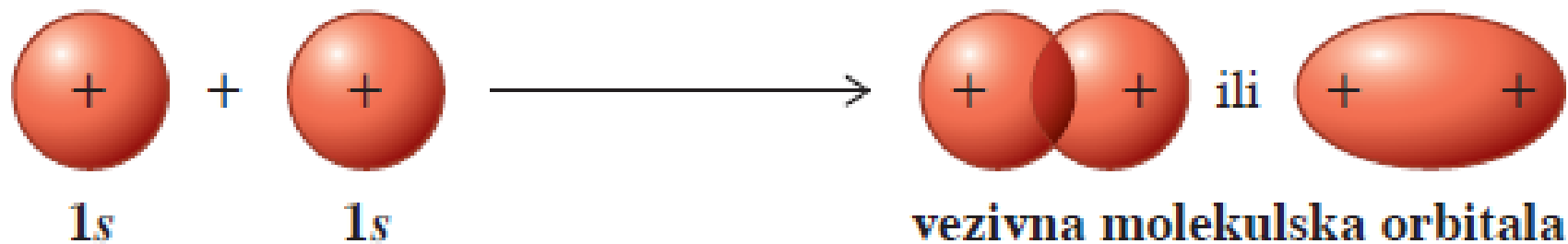
Fazno preklapanje → vezivna molekulska orbitala

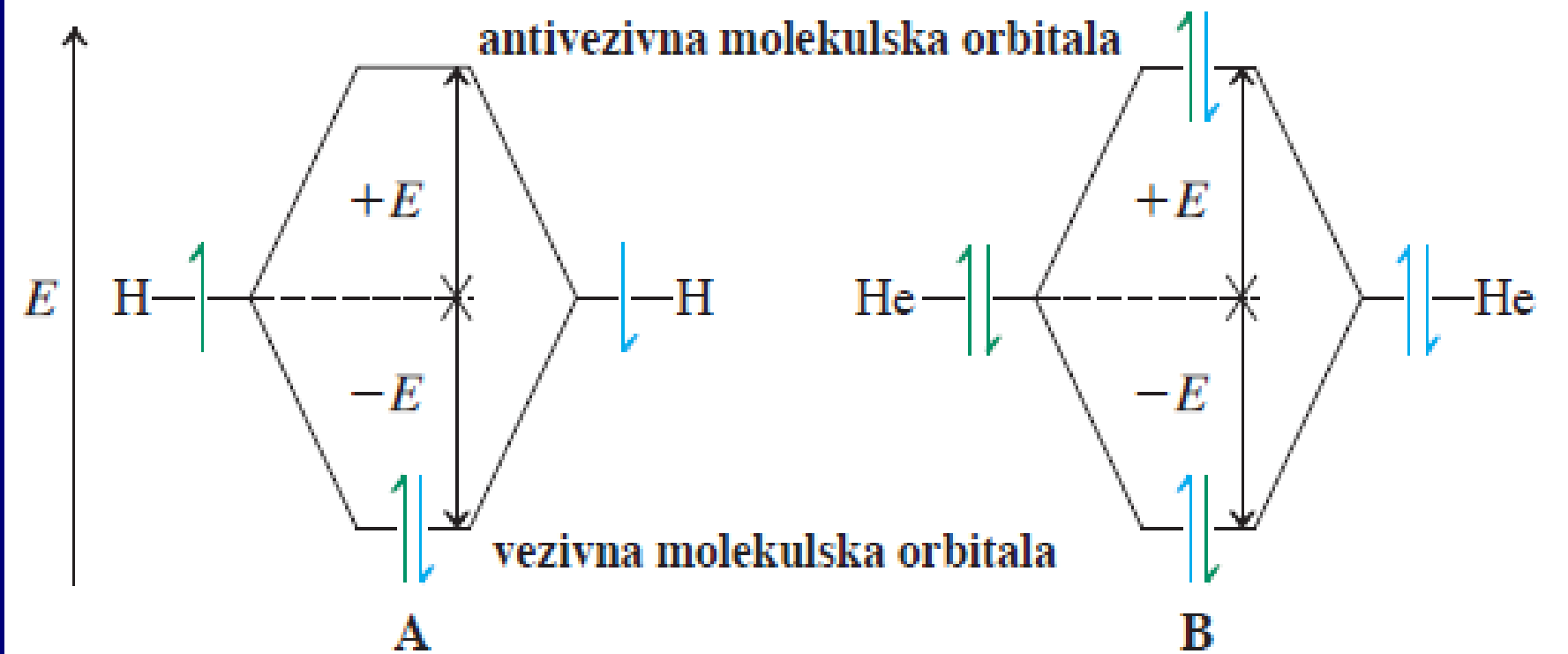
Preklapanjem orbitala koje nisu u fazi

→ antivezivna molekulska orbitala

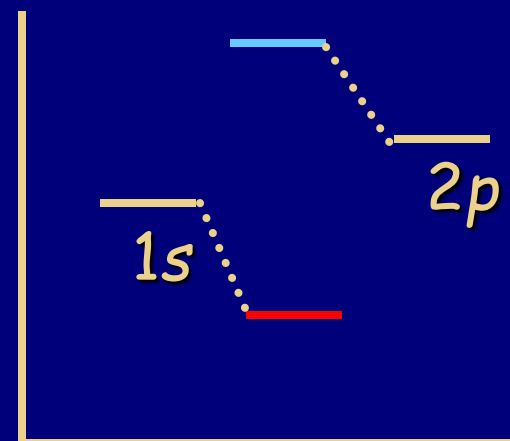
Energetski
dijagrama



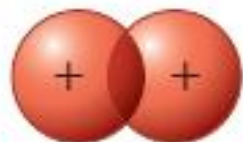




- Razlaganje energije orbitala (cepanje).
- Najbolje preklapanje između orbitala slične veličine i energije.
- Kada orbitale nisu iste energije:



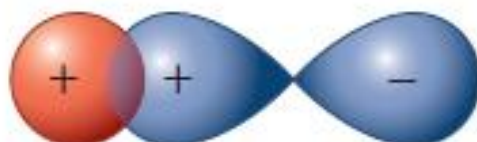
Moguća preklapanja orbitala



1s 1s

σ veza

A

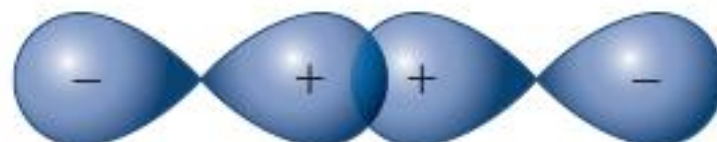


1s

2p

σ veza

B

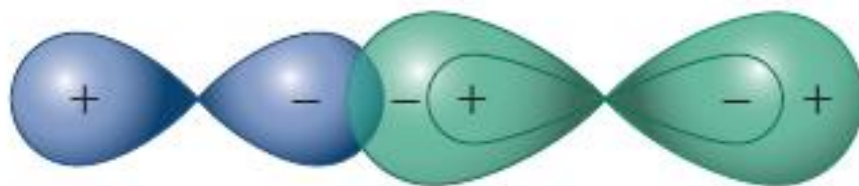


2p

2p

σ veza

C



2p

3p

σ veza

D



2p 2p

π veza

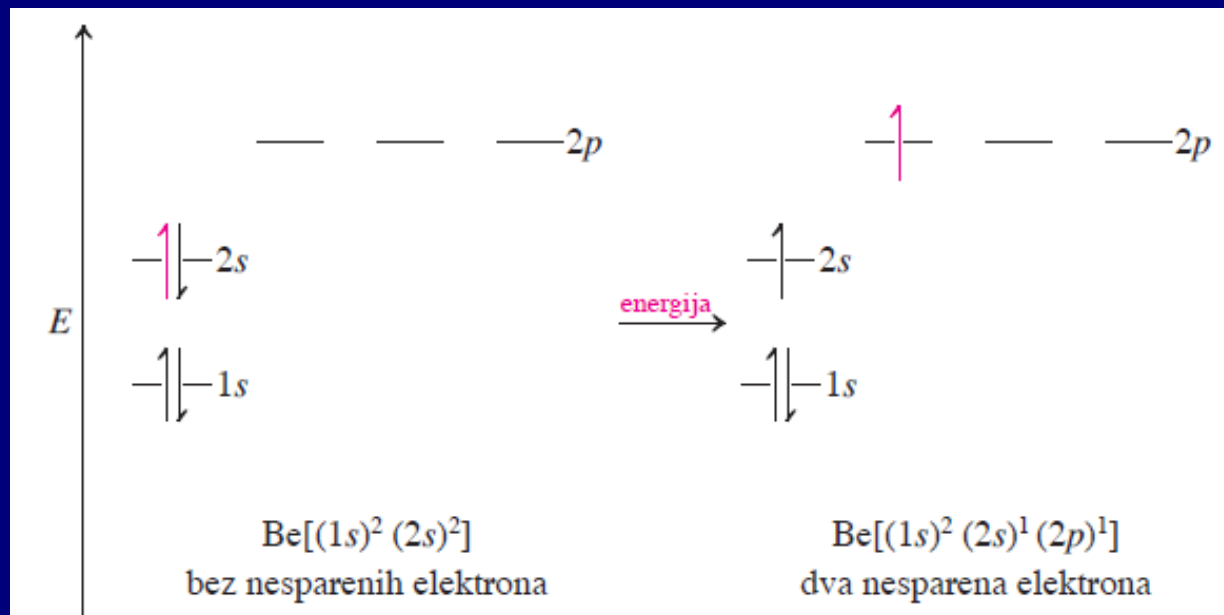
E

Hibridizacija: vezivanje u složenim molekulima

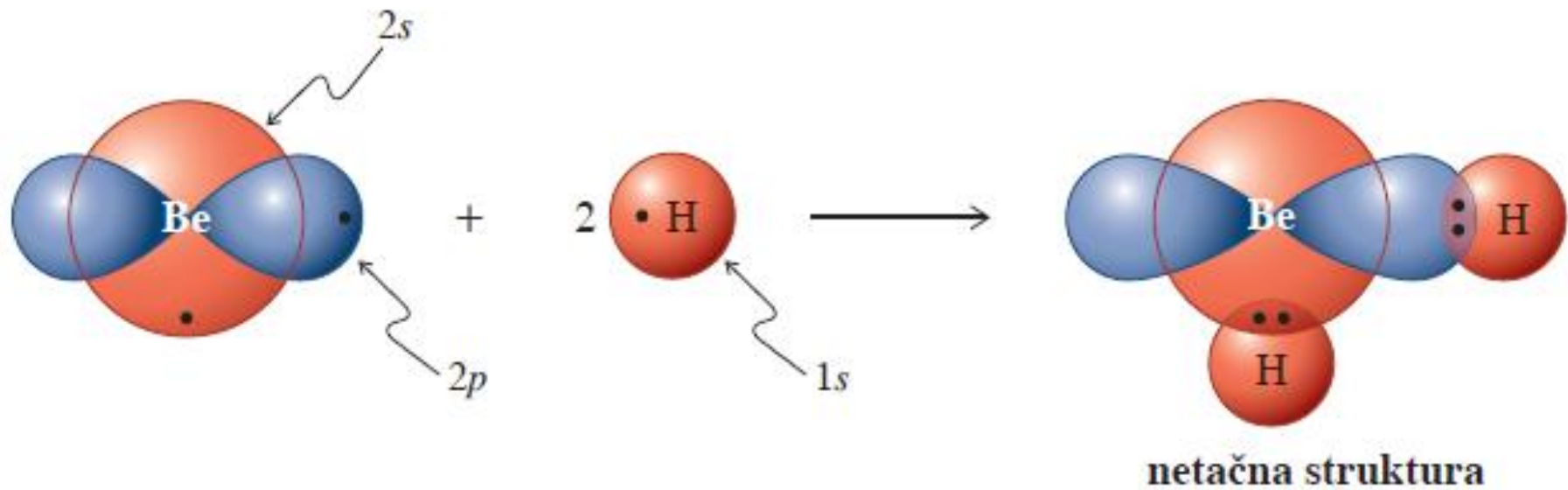
Li : H $2s + 1s$ dvoatomski molekuli linearni

$^{-\delta}\text{H} : \text{Be}^{\delta++} : \text{H}^{-\delta}$ je linearan; ali Be atom ima konfiguraciju $(1s)^2(2s)^2$!

Kako dolazi do vezivanja? Uz pomoć prazne p orbitala:



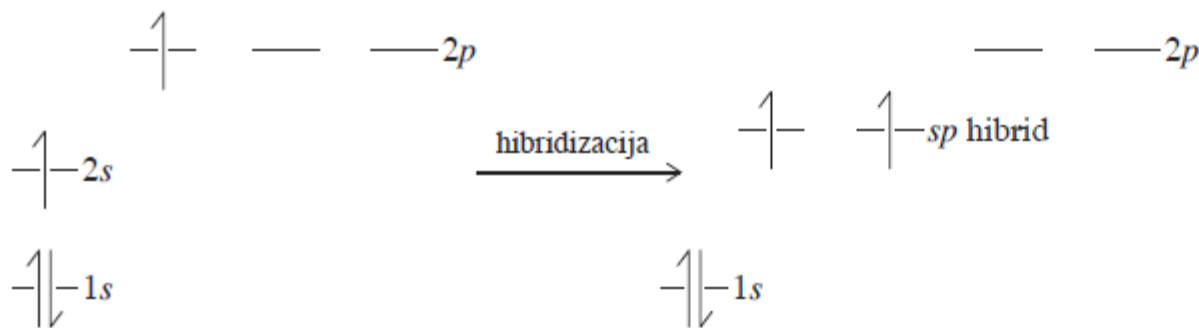
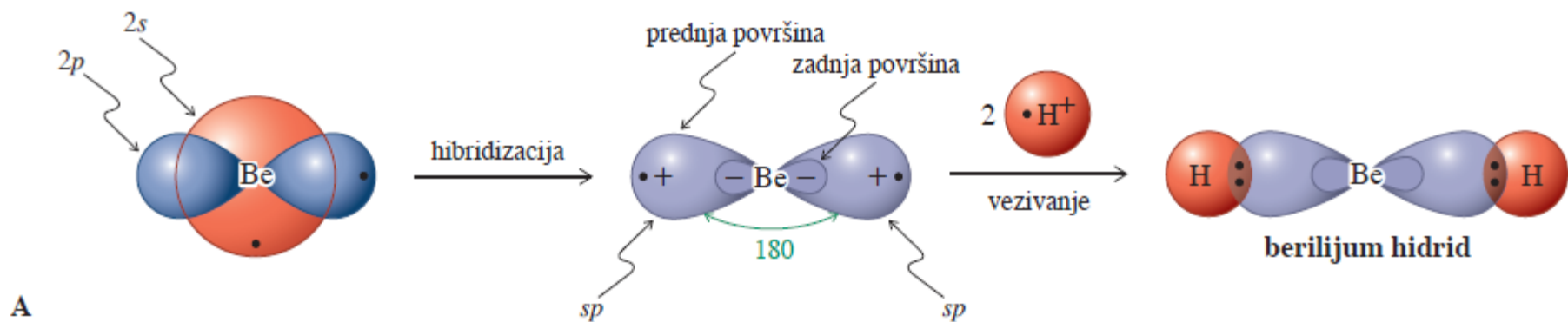
Moguće ali netačno!!!???



Bolje: "Hibridizacija" orbitala

Intraatomsko opreklapanje 2s i jedne 2p orbitale daje dve nove hibridne orbitale:

$s + p \rightarrow$ dva sp hibrida, linearna geometrija



B

Moguće kombinacije za intraatomske preklapanje (hibridizaciju) :

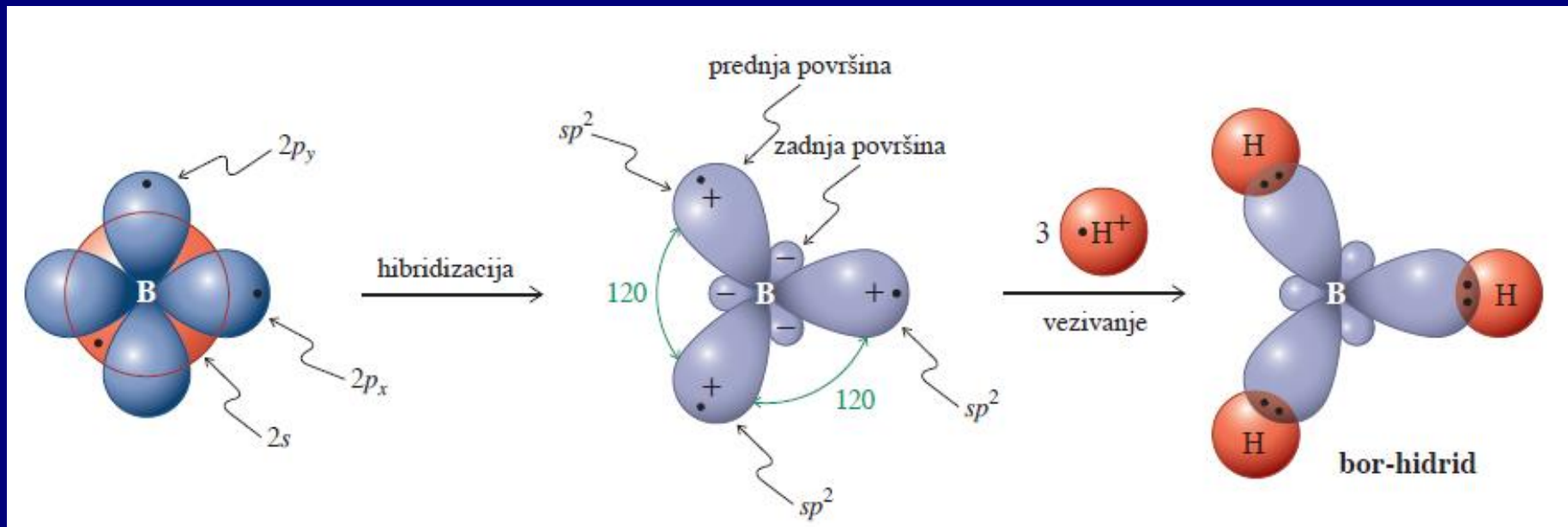
$s + p + p \rightarrow 3 sp^2$ trigonalna geometrija

$s + p + p + p \rightarrow 4 sp^3$ tetraedarska geometrija

Važno: n atomskih orbitala $\rightarrow n$ novih orbitala (hibridnih)

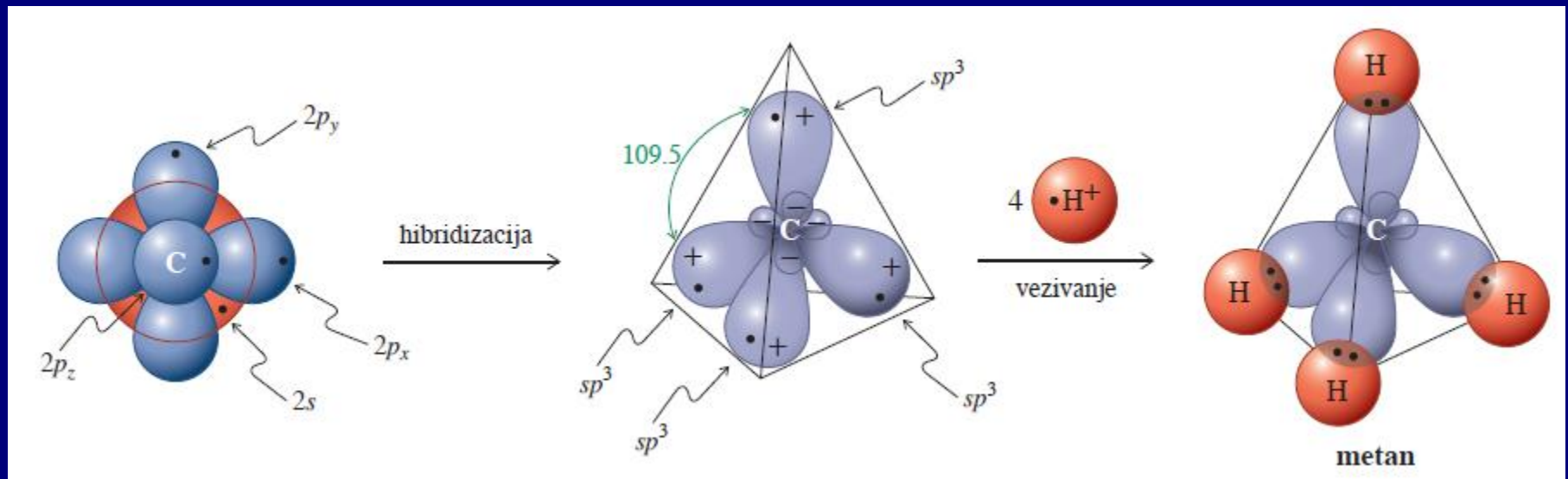
Primer: Vezivanje u BH_3 .

sp^2 hibridi imaju trigonalnu strukturu

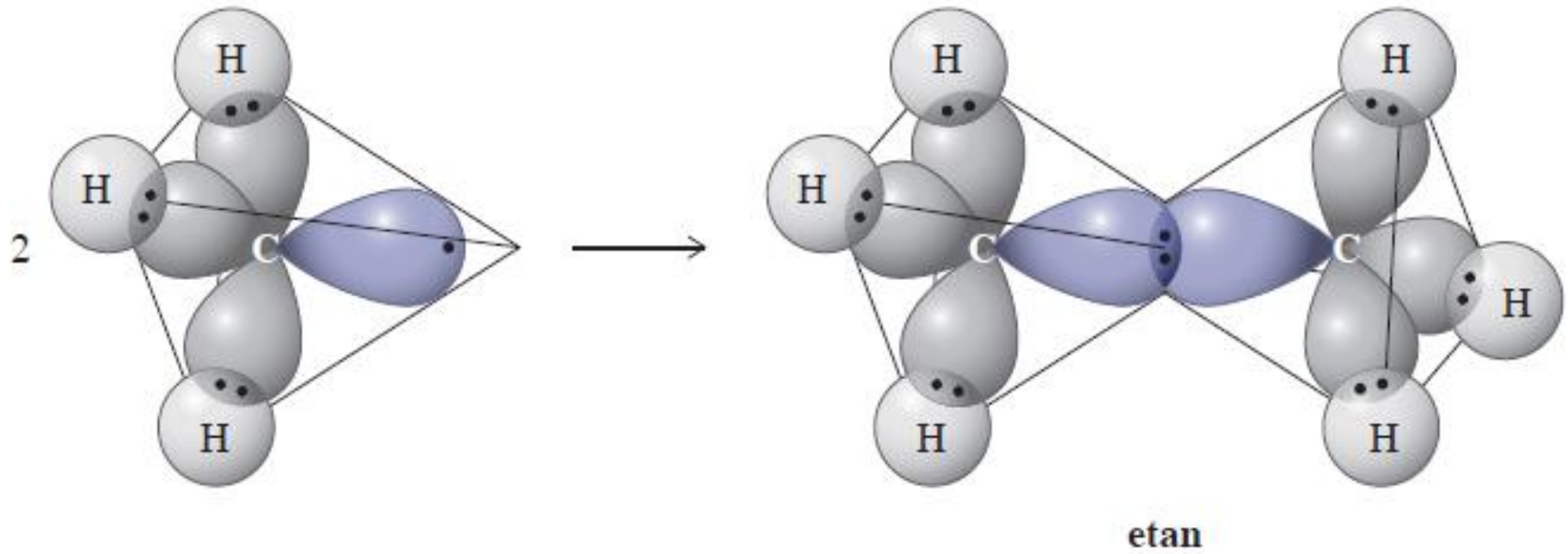


Vezivanje kod metana:

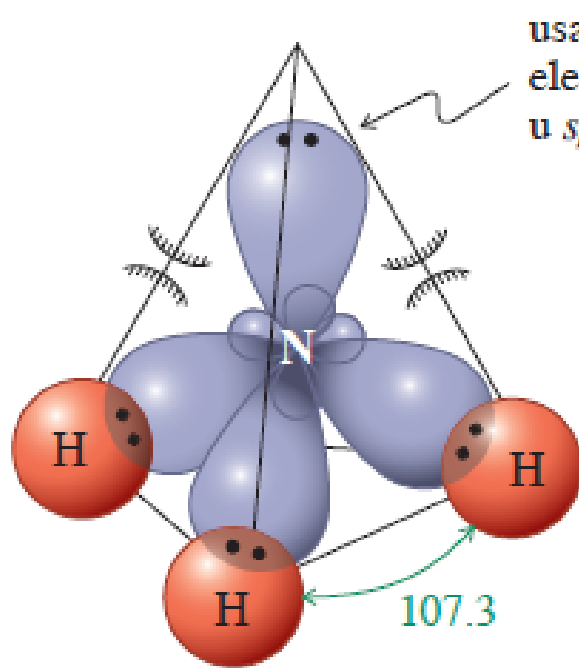
sp^3 -hibridizacija ugljenikovih jedinjenja



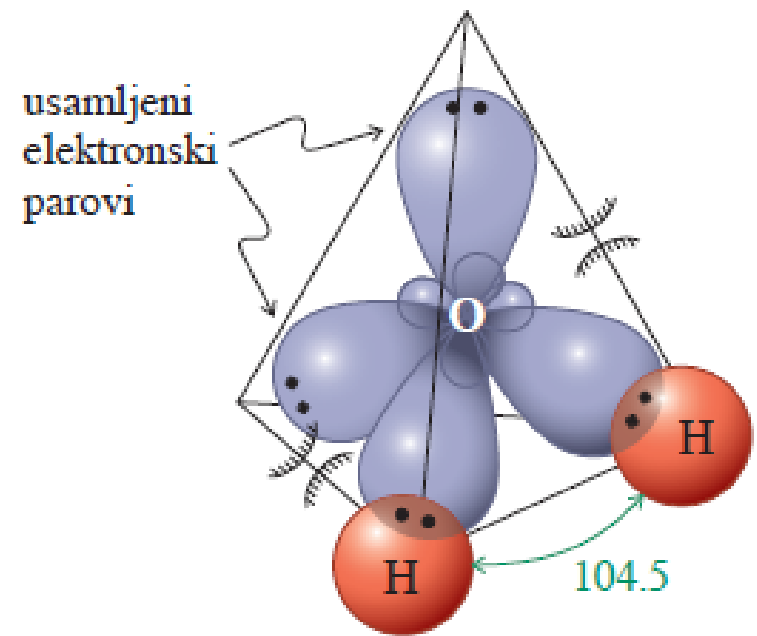
ETAN:



U hibridnim orbitalama mogu se nalaziti slobodni elektronski parovi: NH_3 i H_2O

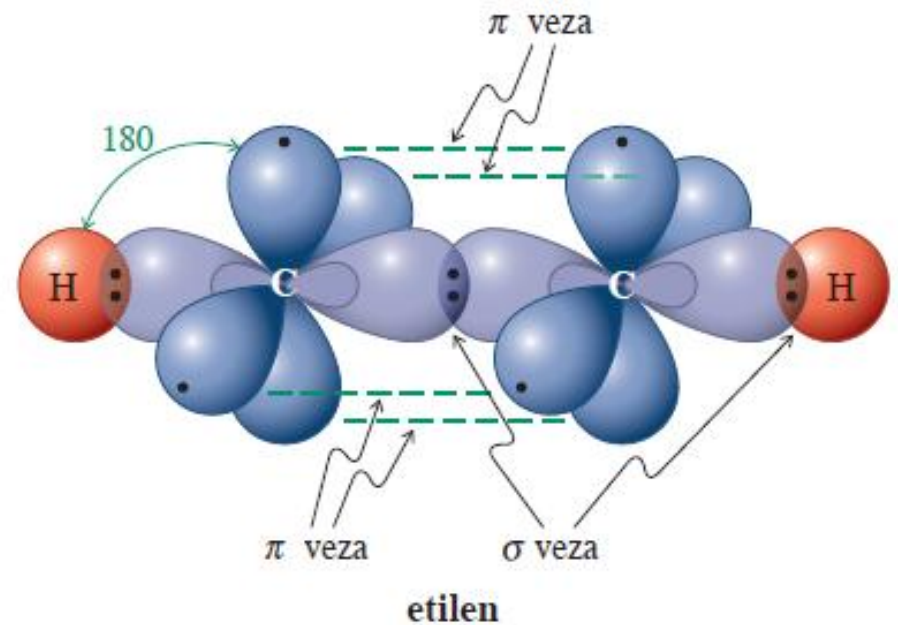
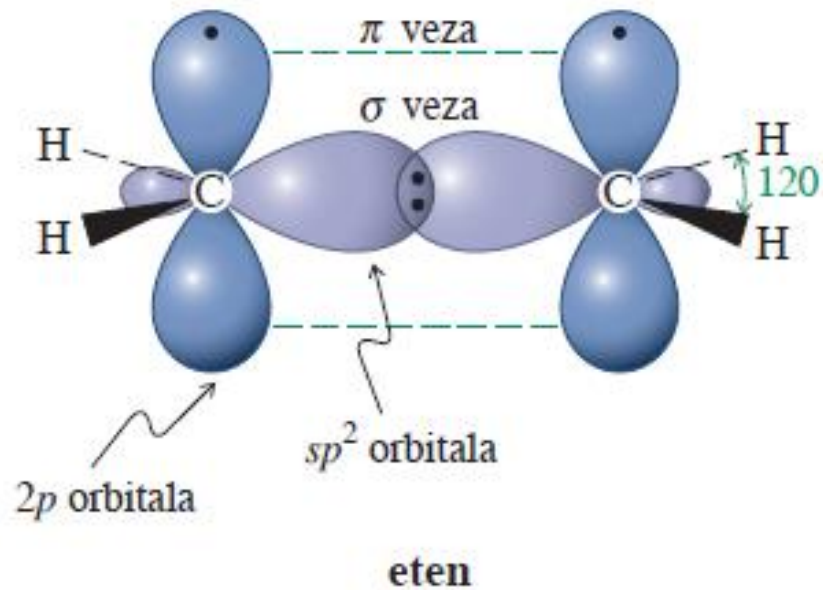


amonijak



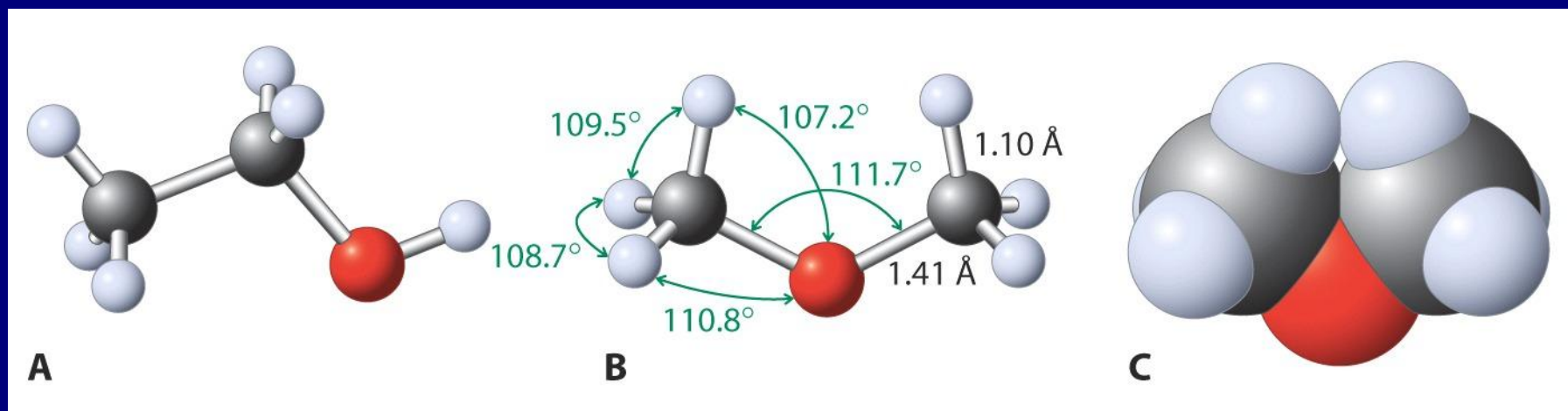
voda

Dvostruke i trostruke veze (kratak pregled)

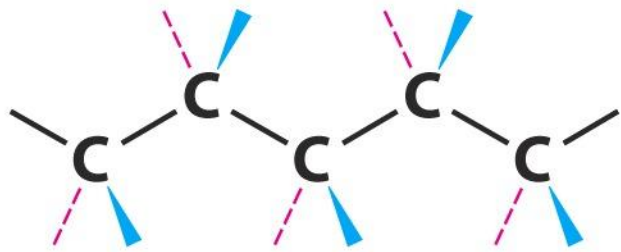


Strukturne formule organskih molekula:

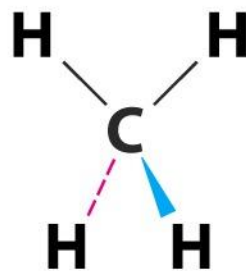
Molekulski modeli:



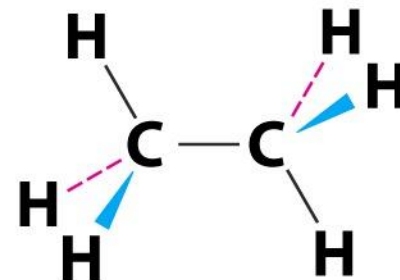
Predstavljanje veza isprekidanim i klinastim crticama



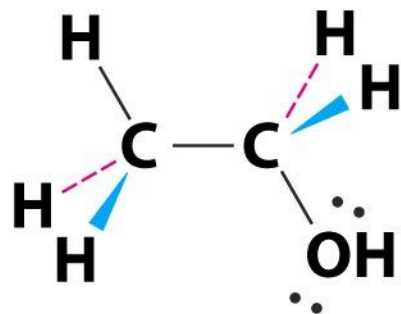
A



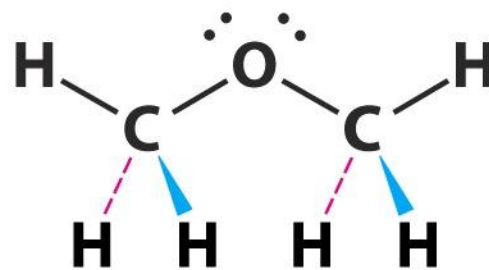
B



C



D



E

Vežba 1-2

Napišite elektronskim formulama jonske LiBr, Na₂O, BeF₂, AlCl₃ i MgS.

Vežba 1-3

Napišite elektronskim formulama F₂, CF₄, CH₂Cl₂, PH₃, BrI, OH⁻, NH₂⁻, CH₃⁻. (Gde je moguće, stavite prvi element u centar molekula.) Proverite imaju li svi atomi strukturu inertnog gasa.

Vežba 1-4

Obeležite polarizovanost veza u H₂O, SCO, SO, IBr, CH₄, CHCl₃, CH₂Cl₂ i CH₃Cl, koristeći strelice za obeležavanje dipola da naznačite razdvajanje šarže. (U poslednja četiri primera ugljenikov atom stavite u centar molekula.)

Vežba 1-5

Amonijak, NH₃, nije trigonalan već piramidalan, sa valencionim uglovima od 107,3°. Voda, H₂O, nije linearan već savijen (104,5°). Zašto? (Pomoć: uzmite u obzir uticaj nevezivnih elektronskih parova.)

20. Nacrtajte Lewis-ove strukture sledećih jedinjenja i stavite šarže gde je to potrebno. Redosled vezivanja atoma dat je u zagradama.

- | | | |
|-------------------------------------|--|---|
| (a) ClF | (b) BrCN | (c) SOCl ₂ (Cl ^O SCl) |
| (d) CH ₃ NH ₂ | (e) CH ₃ OCH ₃ | (f) N ₂ H ₂ (HNNH) |
| (g) CH ₂ CO | (h) HN ₃ (HN ₃) | (i) N ₂ O (NNO) |

21. Koristeći podatke o elektronegativnosti iz tabele 1-2 (odjeljak 1-3), odredite polame kovalentne veze u strukturama iz zadatka 20 i označite atome sa δ^+ i δ^- .

26. Nacrtajte dve ili tri rezonancione strukture navedenih molekulskih vrsta. Naznačite glavnu (ili glavne) rezonancionu(e) strukturu(e) svake od njih.

- | | | |
|--------------------------------------|--|---|
| (a) OCN ⁻ | (b) CH ₂ CHNH ⁻ | (c) HCONH ₂ (HC ^O NH ₂) |
| (d) O ₃ (OOO) | (e) CH ₂ CHCH ₂ ⁻ | (f) SO ₂ (OSO) |
| (g) HOCHNH ₂ ⁺ | (h) CH ₃ CNO | |

27. Nacrtajte i uporedite Lewis-ove strukture nitrometana, CH₃NO₂, i metil-nitrita, CH₃ONO. Nacrtajte barem dve rezonancione strukture svakog molekula. Na osnovu vaše analize rezonancionih struktura, šta možete reći o polarosti i redosledu vezivanja dve NO veze u svakoj supstanci?

Vežba 1-6

Nacrtajte Lewis-ove strukture sledećih molekula: HI, CH₃CH₂CH₃, CH₃OH, HSSH, SiO₂ (OSiO), O₂, CS₂ (SCS).

Vežba 1-7

Nacrtajte Lewis-ove strukture formule datih molekula i pripišite sve šarže atomima (redosled kojim su atomi vezani dat je u zagradama, ukoliko to nije očigledno iz uobičajeno napisane formule): SO, F₂O (FOF), HClO₂ (HOClO), BF₃NH₃ (F₃BNH₃), CH₃OH₂⁺ (H₃COH₂⁺), Cl₂C=O, CN⁻, C₂²⁻

Vežba 1-8

Napišite dve rezonancione strukture nitritnog jona, NO₂⁻. Šta možete reći o geometriji ovog molekula (linearan ili savijen)? (Pomoć: razmotrite uticaj odbijanja elektrona usled slobodnog elektronskog para na azotu.)

Vežba 1-9

Napišite rezonancione strukture sledeća dva molekula. Naznačite glavne rezonancione strukture u svakom primeru. (a) CNO⁻; (b) NO⁻.

Vežba 1-11

Koristeći sliku 1-8, napišite elektronske konfiguracije sumpora i fosfora.

Vežba 1-12

Konstruišite molekulsko-orbitalni i energetski dijagram vezivanja kod He_2^+ . Da li je povoljno?

Vežba 1-13

Napišite sheme hibridizacije i vezivanja u metil-katjonu, CH_3^+ , i metil-anjonu, CH_3^- .

Vežba 1-14

Konstruišite što više strukturalnih izomera molekulske formule C_4H_{10} .

Vežba 1-16

Nacrtajte racionalne i formule veza-crtica svakog izomera C_4H_{10} .

Vežba 1-17

Predstavite svaki izomer C_4H_{10} klinastim strukturalnim formulama.